

RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL: Desafios e soluções propostos pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

Mirela Carvalho Ribeiro Bohana¹

Gilciana de Jesus²

Cristina Maria Dacach Fernandez Marchi³

RESUMO

A indústria da construção civil deve promover o correto manejo dos resíduos gerados pelas suas atividades, já que até 70% da massa total dos resíduos sólidos urbanos coletados nas cidades são oriundos de resíduos da construção e da demolição. O modo de vida dos seres humanos não se sustenta mais. O passivo de séculos de exploração do meio ambiente é poluição, desmatamento, degradação do solo, extinção de espécies e superpopulação. A Organização das Nações Unidas (ONU), em 2015, definiu 17 objetivos e 169 metas para o Desenvolvimento Sustentável - ODS a serem atingidas até 2030. O desenvolvimento sustentável traz princípios fundamentais para a mudança no modo de produção linear presente na maioria das obras de engenharia civil. Mas, quais relações existem entre os ODS e a indústria da construção? Este estudo, de cunho bibliográfico e exploratório, tem como objetivo levantar e inter-relacionar os ODS com as atividades da indústria da construção civil, visando destacar a importância da mesma para a consecução de alguns objetivos traçados pela ONU. Observou-se que desafios e soluções estão sendo discutidas e tratadas por diversos estudos e documentos por todo o Planeta. Importante passo é o desenvolvimento de técnicas de processamento capazes de trazer incrementos na segregação, possibilitando novas aplicações para os RCD e avanços para as atividades construtivas.

Palavras-chave: Resíduos Sólidos. Construção Civil. Tecnologias Sustentáveis. ODS.

1. INTRODUÇÃO

Os estudos de Pinto (1999) apontam que em 10 cidades brasileiras, consideradas de médio e grande porte, a massa de Resíduos da Construção e da Demolição - RCD gerada varia de 230 a 660 kg/hab/ano, resultando em 41 a 70% da massa total dos resíduos sólidos urbanos coletados nessas cidades.

Assim, a indústria da construção civil deve promover o correto manejo dos resíduos gerados pelas suas atividades. O manejo de RCD abrange um conjunto de

¹ Mestranda em Planejamento Ambiental pela Universidade Católica do Salvador (UCSAL), e-mail: mirela.bohana@ucsal.edu.br.

² Mestranda em Regeneração Sustentável pela Universidade de Bolonha, e-mail: gilciana.dejesus@unibo.it

³ Doutora em Geologia, Mestre em Planejamento - e-mail: cristina.marchi@pro.ucsal.br.

atividades, infraestruturas e instalações operacionais de separação e/ou triagem, acondicionamento, coleta, transporte e destinação final adequada, ou seja, este tipo de resíduos deve ser transportado para aterros de inertes⁴ públicos ou privados.

Além disso, outro problema causado pela indústria da construção civil está relacionado ao consumo excessivo dos recursos naturais. “A indústria de materiais consome aproximadamente 50% dos recursos naturais extraídos” (CBCS, p. 78, 2014). Segundo John (2000), estima-se que no Brasil são consumidos 210 milhões de toneladas por ano de agregado na produção de argamassas e concretos, sem considerar os agregados usados na pavimentação e as perdas.

A capacidade de regeneração do planeta e o futuro dos seres vivos avançam no caminho da incerteza. Diante deste cenário, fica evidente que o modo de vida dos seres humanos não se sustenta mais. O passivo de séculos de exploração do meio ambiente é poluição, desmatamento, degradação do solo, extinção de espécies e superpopulação.

Passados 26 anos da Rio 92, pouco se avançou no que diz respeito ao desenvolvimento sustentável no mundo. Como as metas da Agenda 21 não foram alcançadas, e os problemas socioambientais avançam a passos largos, a Organização das Nações Unidas (ONU), em 2015, definiu 17 objetivos e 169 metas para o Desenvolvimento Sustentável - ODS a serem atingidas até 2030.

O desenvolvimento sustentável traz princípios fundamentais para a mudança no modo de produção linear presente na maioria das obras de engenharia civil. Esse modo de produção gera muitas perdas, retrabalho e conseqüentemente grande volume de resíduos sólidos, fazendo com que a construção civil seja considerada a maior geradora de volume de RCD do planeta.

Diante do exposto, este estudo tem como objetivo levantar e inter-relacionar os ODS com as atividades da indústria da construção civil, visando destacar a importância da mesma para a consecução de alguns objetivos traçados pela ONU.

⁴Resíduos inertes são classificados pela NBR 10004/04 da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) como aqueles que, devido as suas características físico-químicas, não sofrem transformações em sua composição e relevo e se mantêm inalterados por muito tempo.

2. METODOLOGIA

O presente trabalho trata-se de um estudo exploratório com revisão da literatura sobre o tema de manejo de resíduos da construção civil e dos objetivos de desenvolvimento sustentável, a Agenda 2030.

A busca da fundamentação teórica ocorreu no período entre os anos de 1999 a 2019, no portal da Organização das Nações Unidas e da Scientific Electronic Library Online (SCIELO), utilizando os seguintes descritores: resíduos sólidos, construção civil e ODS. Os critérios de inclusão foram estudos, reportagens e artigos publicados e de exclusão foram produções não disponíveis gratuitamente.

Os procedimentos para análise dos resultados da bibliografia, que relacionassem a importância da indústria da construção civil no fortalecimento de procedimentos propulsores da Agenda 2030 se deram pelo exame das melhores práticas e ações desenvolvidas no mundo pelos parceiros das Nações Unidas, que foram resumidos e registrados em um quadro.

3. CONSTRUÇÃO CIVIL E OS CAMINHOS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

A construção civil tem papel de destaque na economia de um país devido ao seu poder de encadeamento e seu impacto direto na economia.

A indústria da construção produz infraestrutura econômica por meio da instalação de portos, ferrovias, rodovias, sistemas de irrigação, energia e comunicação, dentre outros, serviços sem os quais as atividades primárias, secundárias e terciárias não podem funcionar (TEIXEIRA E CARVALHO, 2005).

Brasileiro et al. (2015) expressam que devido à grandiosidade da cadeia produtiva da indústria da construção civil “(...) fica claro que não é possível alcançar o desenvolvimento sustentável sem que a indústria da construção também se torne sustentável” (BRASILEIRO et al., 2015, p.180).

A contribuição para o fortalecimento econômico provocado pela indústria da construção dos países em desenvolvimento é apresentada pelos dados de Meyers (2013), que registra o setor colaborando entre 15% a 20% para o crescimento do

PIB, pois representa uma quantidade significativa de investimento durante o desenvolvimento de um país. No Brasil, a situação não é diferente, segundo a ABRAMAT (2017), em 2016, a indústria da construção civil contribuiu com 7,3% do PIB brasileiro, gerando R\$ 13,9 bilhões de arrecadação em tributos.

Os impactos ambientais causados pela construção civil são proporcionais à sua importância. Na Espanha, a construção e ocupação de edificações registram taxas como: 32% do consumo de energia, 30% da emissão de CO₂, 24% do consumo de recursos não renováveis, 30% a 40% de geração de resíduos sólidos e 17% do consumo de água potável (WADEL, 2010). Na América Latina, conforme Sjostrom (2010), os edifícios consomem 21% de água potável, 42% de energia elétrica e são responsáveis por 25% da emissão de CO₂ e pela produção de 65% da massa total de resíduos sólidos urbanos.

Apesar de serem considerados inertes, os RCD causa impactos significativos no meio físico e biótico. Segundo Fernandez (2018, p. 51) “(...) o volume gerado associado ao descarte inadequado provoca impactos significativos ao meio ambiente, comprometendo a qualidade ambiental nos locais de disposição final”.

Segundo Pinto (1999) alguns dos impactos são plenamente visíveis, revelando um extenso comprometimento da qualidade do ambiente e da paisagem local, através de acúmulos nas margens dos rios, em terrenos baldios e calçadas. Existem também os impactos relacionados à drenagem urbana, causando problemas como o comprometimento da drenagem superficial e obstrução dos córregos. Além de disso, a geração de resíduos traz consequências à saúde pública, possibilitando o acúmulo de água e a proliferação de vetores; e problemas sociais, “pois a remoção implica elevados custos para os municípios” (AGOPYAN et al., 2011, p. 74).

Esses impactos podem ser minimizados através de técnicas como reciclagem e reuso. Pinto (1999) aponta no seu estudo que 64% dos RCD das cidades brasileiras é composto por argamassa, material que contém, basicamente, na sua mistura cimento, areia e cal hidratada, tendo grande potencial de ser reciclado e utilizado como agregado.

Apesar disso, Agopyan et al. (2011), afirmam que a taxa de reciclagem no Brasil ainda é baixa, muito embora esteja em crescimento com a entrada de

empresas privadas. A ABRECON (2019) destaca que para a viabilidade da reciclagem de RCD no Brasil, se faz necessário o entrosamento entre as questões ambientais e a abordagem preservacionista que a atividade agrega.

Destaca-se os procedimentos que a Suécia adota para o reuso de resíduos da construção civil. Para que as atividades de minimização e reutilização possam ser consolidadas, a Avfall Sverige (2018) anuncia que o sistema de coleta deve ser aprimorado por meio de parcerias, tanto com atores privados quanto com organizações sem fins lucrativos.

Esta aposta resultou, nos últimos anos, aumento no descarte de materiais recicláveis em centros de descarte municipais como o da cidade de Eskituna, localizada a 100 quilômetros de Estocolmo, que aceita doações de diversos tipos de materiais, inclusive os de construção civil. Posteriormente, estes materiais são doados aos comerciantes do shopping center Retuna, que fica ao lado do centro de descarte, que selecionam, promovem melhorias e organizam em lojas de reusados, como pode ser observado nas Figuras 1 e 2 abaixo, relacionadas aos materiais de construção civil.

Figura 1 – *Eskilstuna* – Centro de descarte municipal (contêineres com resíduos da construção civil)



Fonte: Marchi, 2019

Figura 2 – *Eskilstuna* – Shopping Retuna – Loja de reusados (materiais de construção civil)



Fonte: Marchi, 2019

No Brasil, apesar de não possuir infraestrutura compatível com a sueca, observa-se em algumas cidades mais desenvolvidas, que buscam possibilidades de reciclagem e de reuso desse tipo de material, a atenção para as primeiras

importantes etapas de gerenciamento dos RCD, como a caracterização, a triagem e o acondicionamento apropriado, evitando mistura de materiais e perda de condições de reuso. Dessa forma, a segregação é realizada por classe de resíduos, evitando a contaminação dos mesmos. Posteriormente as etapas de transporte e tratamento do RCD em usinas de reciclagem ou aterros de resíduos classe A, são realizadas, quando os RCD podem ser destinados para diversos usos. A partir desta etapa, os rejeitos deverão ser encaminhados para destinação ambientalmente correta, conforme estabelecido por Lei.

O passivo ambiental, fruto da ausência de reuso e de reciclagem, do consumo de recursos naturais, da mudança da paisagem e da geração de resíduos, é um problema mundial. Dessa forma, o conceito de sustentabilidade passa a ser inserido no paradigma da construção civil com o grande desafio de equilibrar as necessidades dos seres humanos com a capacidade de suporte do planeta, sem comprometer as necessidades das futuras gerações (CIB, 2019).

O desenvolvimento sustentável voltado para a construção civil é

(...) uma ação concentrada de todas as partes envolvidas na criação e uso do ambiente construído. Os clientes precisam exigir um ambiente construído mais sustentável, os profissionais precisam adotar e promover práticas de construção sustentável através do seu trabalho, a indústria da construção precisa comprometer-se a seguir os processos de construção sustentáveis e órgãos reguladores precisam incentivar, capacitar e reforçar a construção sustentável (CIB, 2019, p. 1).

Alinhado ao conceito de sustentabilidade, surge em 2015, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS, baseado no legado dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio e com o propósito de concluir o que estes não conseguiram alcançar (ONU, 2015). Destes, três objetivos se comunicam diretamente com o setor da construção civil, pois se referem à Água e Saneamento para todos; Indústria, inovação e infraestrutura e Cidades e comunidades sustentáveis.

Assim, desenvolvimento na indústria de construção civil implica contribuir para que haja moradia digna para a população em risco, mobilidade urbana, acesso à

energia elétrica, geração de emprego e renda, construção de redes de água e de saneamento básico e redução dos impactos ambientais gerados pela indústria. A ONU (2019) revela problemas mundiais em que a indústria da construção civil se insere e sugere em diversos relatórios, pontos de vista e opiniões de dirigentes, assim como soluções possíveis para minimizar os problemas. Estes dados serão discutidos no próximo item.

4. RESULTADOS

Os resultados da literatura pesquisada sobre o tema, ou seja, sobre as inter-relações dos ODS com as atividades da indústria da construção civil, visando destacar a importância da mesma para o desenvolvimento sustentável apontam para uma série de problemas, inclusive para os desafios que as cidades possuem com um inadequado manejo dos resíduos, especialmente para aqueles oriundos da construção civil.

A Agenda 2030 prevê, entre outros, três objetivos intimamente relacionados à construção civil, uma vez que esse setor é de grande importância para o desenvolvimento econômico e social de uma nação. São eles: água e saneamento para todos; construção de estruturas resilientes; e, garantia de consumo e produção sustentáveis.

Água tratada e saneamento básico são bens fundamentais para garantir a dignidade dos seres humanos e ponto de partida para a manutenção de meios de subsistência dignos. A responsabilidade pela sustentabilidade do planeta é de todos, independentemente do grau de desenvolvimento econômico do país (AGOPYAN et al., 2011). Partindo desse pressuposto, ações em parceria entre os governos, setor privado, comunidades locais, voltadas para o desenvolvimento de atividades e programas que priorizem a gestão dos recursos hídricos e dos resíduos sólidos, o uso consciente da água, o tratamento de efluentes, a reciclagem e o fomento às tecnologias de reuso, são de extrema importância para o avanço nesse sentido. Percebe-se que a universalização dos serviços do saneamento básico depende de uma indústria que se transforme e se adapte aos anseios das Nações Unidas, que

não busque somente ganhos financeiros, mas que persiga um modelo de sociedade inclusiva e mais justa.

Ainda em relação a Agenda 2030, o crescimento populacional acelerado traz consigo a carência por um ambiente construído de qualidade, e como consequência um aumento dos impactos negativos ao meio ambiente. O crescimento da demanda habitacional é positivo, pois é necessário para a equidade social, presente nos ODS. Além disso, é meta também da ONU oferecer infraestruturas resilientes à população. Ambos objetivos estão alinhados com a necessidade de investimento em materiais e tecnologias sustentáveis que visem reduzir significativamente os problemas ambientais causados pela construção civil (AGOPYAN et al., 2011).

O emprego da ecoeficiência na construção atende ao déficit habitacional fornecendo residências unifamiliares que oferecem benefícios significativos e mensuráveis em termos de saúde, economia e meio ambiente de forma sustentável e rentável (KATS, 2004). Construções que incorporam elementos sustentáveis melhoram os índices de qualidade do ar e demandam a gestão dos resíduos sólidos, através da elaboração de planos de gerenciamentos do RCD, com o objetivo de reduzir a geração destes resíduos e promover destinação ambientalmente correta aos rejeitos.

Desta forma, o manejo dos resíduos sólidos da construção e demolição é fundamental na busca por práticas sustentáveis, pois é uma preocupação mundial devido a taxas alarmantes de descarte incorreto, capaz de produzir impactos ambientais negativos. Esta apreensão se encontra baseada no consumo rápido de recursos naturais, já que o setor ainda se pauta no processo extração-produção-consumo-descarte (WENTZEL, 2018).

Ao citar a ampliação da cooperação internacional na busca ao alcance dos ODS, pedindo especial atenção à gestão dos resíduos urbanos, entre outros, uma série de metas foram validadas por meio do documento intitulado “Apelo global à ação” (UNEP, 2015), voltadas para a indústria da construção sob a iniciativa internacional do Conselho de Iniciativas de Recursos de Construção (CRI Council), conhecida como Missão 2030. Essa iniciativa busca desafiar todas as partes interessadas a eliminar os resíduos de construção, reformas e demolição até 2030, estimulando-os a repensar suas práticas e políticas para reduzir, reutilizar, reciclar e

recuperar os resíduos com o objetivo de gerar energia, pautado no conceito da hierarquia dos resíduos e no estabelecimento de metas quantificáveis (Figura 3).

Figura 3 – Metas da Missão 2030

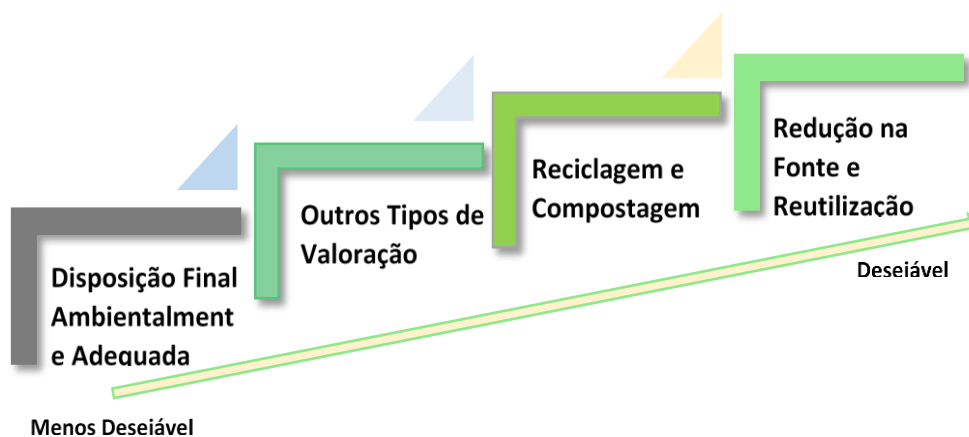


Fonte: Adaptado de ONU e CRI Council (2015)

No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei 12.305/2010, que tem como princípio a gestão dos resíduos sólidos, dentre outros, considera como objetivo a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, como caminho para o desenvolvimento sustentável. Destes objetivos, a lei destaca como prioridade a não geração e a redução como forma de minimizar a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada. Além da PNRS, a Diretiva 2008/98/CE da União Europeia e Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos - EPA também incentivam a redução na fonte, como ação prioritária na gestão dos resíduos.

A UE (2018) por meio da Diretiva 2018/851 aprimorou a hierarquia de gestão de resíduos, conforme destacada na Figura 4, onde classifica as várias estratégias de gerenciamento demonstrando da maior para a menor as ações ambientalmente prioritárias ou desejáveis.

Figura 4 – Hierarquia dos Resíduos Sólidos da União Europeia



Fonte: Diretiva (UE) 2018/851. Adaptado por Marchi (2019).

Apesar disso, John (2000) questiona a viabilidade da não geração, uma vez que a vida útil dos produtos é limitada, mesmo quando se trata de produtos duráveis, que em algum momento se tornarão resíduos. Dessa forma, o autor defende a reciclagem como “condição para o desenvolvimento sustentável” (JOHN, 2000, p. 37), uma vez que esta permite o fechamento do ciclo de vida dos produtos. Porém, este autor entende que no caso da hierarquia de gestão dos resíduos, cada situação deve demandar uma estratégia de ação.

A EPA (2019) difunde a mesma preocupação que John (2000) quanto à utilização de diferentes estratégias de ação para a gestão de RCD. Como exemplos de medidas de redução na fonte desse tipo de resíduo, a EPA (2019) inclui a preservação de edifícios existentes ao invés de novas construções; otimização do tamanho dos novos edifícios; projetos de novos edifícios que contemplem a adaptabilidade como forma de prolongar sua vida útil; usando métodos de construção que permitam desmontar e facilitar a reutilização de materiais, empregando técnicas alternativas de enquadramento, reduzindo acabamentos interiores, dentre outros. Além de alterar o projeto de edifícios, sistemas e materiais de construção, os esforços de redução de origem dos RCD incorporam contratos de compra que evitem que materiais e embalagens em excesso cheguem ao canteiro de obras.

Assim, ações e atividades de cunho sustentável na construção civil precisam ser destacadas visando a colaboração deste setor para um novo “curso global de ação para acabar com a pobreza, promover a prosperidade e o bem-estar para todos, proteger o meio ambiente e enfrentar as mudanças climáticas”, conforme apregoa a Plataforma Agenda 2030 (ONU, 2015).

Alguns desafios trazidos pela urbanização das cidades, como a universalização do saneamento básico e moradia para todos são relatados por documentos e reportagens divulgados pela ONU. Esses desafios também se encontram ligados às atividades da indústria da construção civil, que indicam soluções inovadoras ou aprofundam problemas, como os relacionados aos impactos trazidos por resíduos descartados inadequadamente. Soluções também são exemplificadas e incentivadas nos documentos pesquisados neste estudo e que estão ligados às atividades das Nações Unidas e dos seus parceiros, quer pelos projetos implementados, quer por modelos e exemplos de atividades e de ações criativas ao redor do mundo, acelerando o processo de concepção e realização de cidades sustentáveis.

Para atender ao propósito deste estudo, apresenta-se o Quadro 1, onde são sintetizadas as relações entre a ODS e o Setor da Construção Civil, destacando exemplos de desafios e de soluções para a edificação das cidades do futuro.

Quadro 1 – Relação ODS e Construção Civil: Desafios e Possíveis Soluções

ODS & CONSTRUÇÃO CIVIL	DESAFIOS ENCONTRADOS EM RELATÓRIOS DA ONU	SOLUÇÕES SUGERIDAS EM RELATÓRIOS DA ONU
6. Água e Saneamento para todos	Até 2050, pelo menos uma em cada quatro pessoas viverá em um país onde a falta de água potável será crônica ou recorrente ⁵ . 35 milhões de cidadãos brasileiros não têm acesso a água potável e 100 milhões não possuem saneamento adequado ⁶ . Em alguns países em desenvolvimento, como a Índia e a Jordânia, o descarte irregular dos	Conscientização sobre o consumo responsável e engajamento do setor privado na busca por soluções que contribuam para o uso sustentável dos serviços de água e saneamento ⁸ . Ampliar a cooperação internacional e o apoio à capacitação em atividades e programas relacionados à reciclagem e às tecnologias de reuso ⁹ . Adotar a meta da UE de que no

⁵ <https://nacoesunidas.org/mundo-nao-pode-ver-agua-como-garantida-afirma-chefe-da-onu-ao-lancar-decada-global-de-acao/>

⁶ <https://nacoesunidas.org/artigo-dia-mundial-da-agua-2019-nao-deixar-ninguem-para-tras/>

	RCD está se aproximando de proporções “epidêmicas” ⁷ .	mínimo 70% dos RCD sejam reutilizados, reciclados ou submetidos à recuperação de outros materiais até 2020 ¹⁰ .
9. Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação	A população urbana do mundo cresceu rapidamente de 751 milhões em 1950 para 4,2 bilhões em 2018. População vivendo em áreas urbanas (2018): América do Norte (82%), América Latina e Caribe (81%), Europa (74%), Oceania (68%); Ásia (50%) e a África (43%). 55% da população mundial moram em áreas urbanas e esta porcentagem deve aumentar para 68% até 2050 ¹¹ .	Para assegurar que os benefícios da urbanização sejam efetivos, é necessário garantir o acesso à infraestrutura e serviços para todos ¹² . O design inteligente é a única maneira de atender às necessidades de moradia e permanecer dentro dos limites do planeta ¹³ .
11. Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis	A África está se urbanizando rapidamente. Projeções indicam que centenas de milhões de africanos viverão nas cidades nas próximas três décadas. Muitos, provavelmente terminarão em assentamentos informais. O setor de habitação global já emite quase um terço das emissões globais de gases de efeito estufa e usa até 40% dos recursos totais do planeta ¹⁴ .	Estrutura modular impressa em 3D, feita a partir de bambu biodegradável, tem como objetivo despertar ideias e debater como futuros processos de biomateriais podem ajudar a melhorar as moradias Projeto moradia sustentável em exibição na sede da ONU Ambiental em Nairobi, no Quênia ¹⁵ .

Fonte: ONU (2018 e 2019). Adaptado pelas autoras.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo levantar e inter-relacionar os ODS com as atividades da indústria da construção civil, visando destacar a importância da mesma para a consecução de alguns objetivos traçados pela ONU.

Observou-se que desafios e soluções estão sendo discutidos e tratados por diversos estudos e documentos por todo o Planeta. Importante destacar, para o

⁸ <https://nacoesunidas.org/artigo-dia-mundial-da-agua-2019-nao-deixar-ninguem-para-tras/>

⁹ <https://nacoesunidas.org/pos2015/ods6/>

⁷ www.unclearn.org

¹⁰ www.unclearn.org

¹¹ <https://www.un.org/development/desa/publications/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html>

¹² <https://www.un.org/development/desa/publications/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html>

¹³ <https://news.un.org/pt/story/2019/04/1668411>

¹⁴ <https://www.unenvironment.org/news-and-stories/story/smart-housing-prototype-shows-promise-rapidly-urbanizing-africa>

¹⁵ <https://www.unenvironment.org/news-and-stories/story/smart-housing-prototype-shows-promise-rapidly-urbanizing-africa>

propósito deste artigo, que o desenvolvimento de técnicas de processamento capazes de trazer incrementos na segregação, possibilita novas aplicações para os RCD e avanços para as atividades construtivas. Brasileiro (2015) destaca que já existem pesquisas voltadas para a redução da variabilidade, com estratégias como “uso de dosador para se produzir misturas de agregados reciclados e naturais; britagem somente de alguns tipos de RCD, de acordo com a sua finalidade; classificador espiral para remover a fração orgânica dos agregados” (Brasileiro, 2015, p. 186).

Novos estudos, com exemplos brasileiros devem ser desenvolvidos, trazendo mais conhecimento sobre o progresso de práticas sustentáveis e, desta forma, difundir novos processos e tecnologias a fim de trazer maior aplicação e transformação das práticas construtivas, inserindo-as no trabalho global para “levar à frente uma agenda de desenvolvimento pós-2015 ambiciosa” (ONU, 2015).

REFERÊNCIAS

AGOPYAN, V.; JOHN, V. M.; GOLDEMBERG, J. (coord). **O Desafio da Sustentabilidade na Construção Civil**: volume 5, São Paulo: Blucher, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO - ABRAMAT. **Perfil da Indústria de Materiais de Construção**. FGV Projetos, 2017. Disponível em: <<http://www.abramat.org.br/datafiles/perfil-da-cadeia-2017-versao-site.pdf>>. Acesso em: 31 mar.2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 10004: **Resíduos sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA A RECICLAGEM DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E DEMOLIÇÃO – ABRECON. **Entulho / Mercado**. Disponível em: <https://abrecon.org.br/entulho/mercado/>. Acesso em 06 mai. 2019.

AVFALL SVERIGE. (2018) **Swedich Waste Management**. Disponível em: https://www.avfallsverige.se/fileadmin/user_upload/Publikationer/Avfallshantering_2018_EN.pdf. Acesso em 30 mar. 2019.

BRASIL. Lei n. 12.305 – 02 ago. de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm>. Acesso em 13 mai. 2019.

BRASILEIRO, L. L., & MATOS, J. M. E. (2015). **Revisão Bibliográfica: Reutilização de Resíduos da Construção e Demolição na Indústria da Construção Civil**. CERÂMICA, 61(358), 178-189.



CONSELHO BRASILEIRO DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL – CBCS. **Aspectos da Construção Sustentável no Brasil e Promoção de Políticas Públicas. Subsídios para a promoção da Construção Civil Sustentável.** Versão 1, Nov. 2014.

FERNANDEZ, J. L. B. **Resíduos Sólidos da Construção Civil: Análise do gerenciamento em obras de reforma, de micro e de pequeno portes.** 156 f. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Planejamento Ambiental. Universidade Católica do Salvador. Salvador, 2018.

INTERNATIONAL COUNCIL FOR RESEARCH AND INNOVATION IN BUILDING AND CONSTRUCTION - CIB. **Agenda 21 for sustainable construction in developing countries.** Petroria, South Africa. 2002. Disponível em: <http://site.cibworld.nl/dl/publications/Agenda21Book.pdf>. Acesso em 05 mar. 2019.

JOHN, Vanderley M. **Reciclagem de resíduos na construção civil: contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento.** 2000. 113 f. Dissertação para obtenção do Título de Livre Docência - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2000.

KATS, G. **Tornando o nosso ambiente construído mais sustentável: custos, benefício e estratégicas,** SECOVI-SP, São Paulo, 2014.
MEYERS, Danny. **Construction Economics a New Approach.** Third Editin, Routledge, 2013.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU. **Objetivos de desenvolvimento sustentável, Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável,** 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acesso em 05 abr. 2019.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU. **As buildings and construction sector grows, time running out to cut energy use and meet Paris climate goals.** Postado em dez 2017. Disponível em: <https://www.unenvironment.org/news-and-stories/press-release/buildings-and-construction-sector-grows-time-running-out-cut-energy>. Acesso em 02 mai. 2019.

PINTO, T. de Paula. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana.** São Paulo, 1999. 189 p. Tese de Doutorado – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil. São Paulo, 1999.

SJOSTROM, C. **Aproximaciones a la sustentabilidad en la construcción de edificios.** Tecnología y Cosntrucción, Vol. 26, N. 1, p. 58-64. 2010. Disponível em: http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_tc/article/view/2488. Acesso em 05 abr.2019.

TEIXEIRA, L. P; CARVALHO, F. M. A. de. **A Construção civil como instrumento do desenvolvimento da economia brasileira.** Revista Paranaense de Desenvolvimento, Curitiba, n. 109, p. 09-26, jul./dez. 2005.

UNIÃO EUROPEIA. **Diretiva 2008/98/CE** do Parlamento Europeu e do Conselho, relativa aos resíduos e que revoga certas directivas, 19 nov. 2008. Disponível em: <https://poseur.portugal2020.pt/Content/docs/Poseur/CELEX-32008L0098-pt-TXT.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2019.

UNIÃO EUROPEIA. **Diretiva 2018/851** do Parlamento Europeu e do Conselho, relativa aos resíduos e que altera a Diretiva 2008/98/CE, 30 mai. 2018. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L0851&from=EN>. Acesso em: 18 abr. 2019.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME – UNEP, **Global Waste Management Outlook**, 2015. 346 f. Disponível em: <https://www.uncclearn.org/sites/default/files/inventory/unep23092015.pdf>. Acesso em 29 abr. 2019.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY - EPA. **Sustainable Management of Construction and Demolition Materials**. Disponível em: <https://www.epa.gov/smm/sustainable-management-construction-and-demolition-materials>. Acesso em 31 mar.2019.

WADEL, G. et al. **la sostenibilidad en la arquitectura industrializada: cerrando el ciclo de los materiales**. Informes de La Construcción, V. 62, p.37-51. Cataluña, Espanha 2010.

WENTZEL, Marina. **Transição para economia verde custará 180 mil empregos no Brasil, mas criará outros 620 mil, afirma OIT**. BBC Brasil, Suíça, 2018. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-44114414>. Acesso em 31 mar.2019.