

# RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL: O NOVO OLHAR PARA A RECICLAGEM

[\[ver artigo online\]](#)

Gustavo Perpetuo Serinolli<sup>1</sup>

## RESUMO

O desperdício dos materiais utilizados na construção de edificações são os principais responsáveis pela geração de RCC em canteiros de obras. Reciclar RCC é uma opção para minimizar o impacto ambiental causado por ele, de maneira que esses resíduos possam retornar como novos produtos para a construção civil. A destinação final de RCC deve ser realizada em lixões, aterros controlados ou sanitários, sendo a última a opção a mais favorável ao meio ambiente, quando o descarte é irregular o prejuízo ao meio ambiente é significativo, devido a variedade de materiais descartados. A reciclagem de RCC propicia a reutilização de resíduos, que anteriormente seriam descartados, em produtos que tem como vantagem a redução de gastos na aquisição de insumos, além de contribuir para a sustentabilidade. Com isso, o presente artigo tem como objetivo discutir a sustentabilidade através da reciclagem de RCC e seu destino final. Foi realizada uma revisão de literatura mediante a pesquisa bibliográfica de artigos, trabalhos científicos e livros de acordo com o tema nos últimos 20 anos. Conclui-se que é essencial que haja um Plano de Gestão de RCC nas obras futuras, a fim de controlar a geração, reciclagem e destinação dos resíduos, minimizando assim os impactos ambientais.

**Palavras-chave:** RCC; reciclagem; reutilização; sustentabilidade; construção civil.

## CIVIL CONSTRUCTION WASTE: THE NEW LOOK TO RECYCLING

### ABSTRACT

The waste of materials used in building construction are the main responsible for generating CCW on construction sites. Recycling CCW is an option to minimize the environmental impact caused by it, so that these residues can return as new products for civil construction. The final destination of CCW must be done in dumps, controlled landfills or sanitary, the latter being the most favorable option to the environment, when the disposal is irregular the damage to the environment is significant, due to the variety of materials discarded. The recycling of CCW provides the reuse of waste, which previously would be discarded, in products that have the advantage of reducing spending on the purchase of inputs, and contribute to sustainable. With this, this article aims to discuss sustainability through the recycling of CCW and its final destination. A literature review was carried out through the bibliographic research of articles, scientific works and books according to the theme in the last 20 years. It is concluded that it is essential to have a CCW Management Plan in future works in order to control the generation, recycling and disposal of waste, thus minimizing environmental impacts.

**Keywords:** CCW; recycling; reuse; sustainability; construction.

<sup>1</sup> Graduado do Curso de Engenharia Civil da Unisagrado. Bauru-SP. [gustavoperpetuos@gmail.com](mailto:gustavoperpetuos@gmail.com)



## INTRODUÇÃO

A construção civil é uma das atividades mais antigas do mundo, na qual gera uma quantidade exacerbada de resíduos proveniente de diversas naturezas. Essa prática é responsável pelo alto consumo de fontes de matérias primas não renováveis. Calcula-se que a construção civil consuma entre 14% à 50% dos recursos naturais disponíveis no planeta (LAMÔNICA et al., 2019). No que se refere reutilização de resíduos na construção civil, nota-se a existência de mecanismos de gerenciamento e a prestabilidade disposta na Resolução nº 307 do CONAMA de 2002 estabelecendo a necessidade de diretrizes para a efetiva redução de impactos ambientais gerados pelos resíduos oriundos da construção civil, e estabelece que os geradores deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. (BRASIL, 2012).

A Revolução Industrial transformou os setores de produção e a construção civil foi um dos setores que sofreu grande impacto com a presença de equipamentos modernos, qualificação dos profissionais, e novas metodologias para a produção de projetos que pudessem atender as necessidades nas normas ambientais, que criaram um novo parâmetro para a produção chamada de Produção Limpa (FARIAS; MEDEIROS; FREITAS, 2015).

Quanto a relação da construção civil e as inovações tecnológicas nota-se a necessidade da promoção e criação de uma regulamentação ambiental que viesse possibilitar a gestão ambiental promovendo os incentivos ao investimento e a inovação tecnológica no sentido de acelerar a produção diminuindo o desperdício da matéria-prima (FARIAS; MEDEIROS; FREITAS, 2015).

Um dos maiores impasses enfrentados pelo segmento é alta taxa de geração de resíduos. Segundo o panorama da situação dos resíduos sólidos no Brasil, elaborado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE, em 2017, foram gerados cerca de 45 milhões de toneladas de Resíduos de Construção Civil (RCC) e de Resíduos de Construção e Demolição (RCD) de um total de 71,6 milhões de toneladas de resíduos urbanos, que corresponde a, aproximadamente, 62% de todo o resíduo sólido gerado no Brasil.

Uma mudança ocorrida na maneira de gerenciamento desses resíduos ocorreu em 2002 quando a Resolução nº 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente- Conama, alterada pela Resolução nº 348 de 2004, determinou que o gerador era quem seria o responsável pela disposição adequada desses resíduos, estabelecendo responsabilidades como a separação desses resíduos em diferentes classes e seu encaminhamento para a reciclagem. Essa mudança acarretou um aumento na coleta do RCC e RDC pelos municípios na ordem de 4,1%, entre os anos 2013 e 2014 (ABRELPE, 2014).

Com relação ao reaproveitamento dos resíduos da construção civil essa estratégia ambiental volta-se produção externa dos resíduos, bem como a fiscalização do descarte de forma segura dos resíduos não reciclados maximizando o processo de reaproveitamento (DA CUNHA FERNANDES, 2015).

Importante considerar a perspectiva econômica, pois a disposição desses resíduos em aterros gera altos custos, tornando a reciclagem uma opção mais atrativa. Outro fator de relevância econômica é a minimização da compra de novos materiais, uma vez que há a substituição desses materiais pelos resíduos, gerando a redução dos custos de aquisição de matéria prima (MATUTI e SANTANA, 2019).

## **1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **1.1 Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)**

O histórico da gestão dos resíduos sólidos no Brasil é recente, tendo como primeira iniciativa em 1989 com a criação da lei 354, que abordava resíduos da saúde especificamente. Em 1991 esta lei foi melhorada e gerou o projeto de lei 203, com o mesmo tema. Em 2003 foi criado um grupo de trabalho Interministerial de Saneamento que criou o programa de resíduos sólidos urbanos. Só em 2005 que o um anteprojeto sobre a PNRS foi enviado à câmara e após isso, diversas discussões e audiências públicas ocorreram, cerca de 100 projetos sobre este tema foram apresentados e apenas em 2010 a Lei 12.305 foi sancionada (MONTAGNA et al, 2012).

Nesse país os resíduos sólidos são coletados e destinados a um local específico, que pode ser um aterro por exemplo. Também podem ser processados para serem reutilizados. Sobre esse tema, sugestões foram pensadas a fim de evitar danos ao meio ambiente, a partir da Revolução da Redução de Resíduos, uma proposta que pressionou algumas alterações nas leis, nacionais e internacionais, que enfatizam a prática da não geração e da redução de resíduos (BRASIL, 2012; WORRELL e VESILIND, 2011).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) é regida pela Lei 12.305/2010 no Brasil. Essa legislação dispõe sobre princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada, ao gerenciamento de resíduos sólidos e às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis. Segundo ela, os resíduos sólidos podem ser definidos da seguinte maneira:

“Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível” (BRASIL, 2012).

## **1.2 Resíduos da Construção Civil (RCC)**

Segundo a Resolução 307 do CONAMA, de 05 de julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, o RCC é assim definido:

São os resíduos provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e

compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, calça ou metralha (BRASIL, 2002).

Os três principais tipos de materiais derivados da maioria do RCD são, concreto triturado, alvenaria triturada e resíduos mistos de demolição. Após esmagamento e beneficiamento em reciclagem, os agregados resultantes podem ser atribuídos a uma a quatro tipos, agregados de concreto reciclado, agregado de alvenaria reciclado, agregados reciclados mistos, agregados reciclados de construção e demolição (SILVA, 2014).

O RCD está presente em todo tipo de obra, a construção civil não é destaque somente como indústria de grande impacto na economia, também é a responsável por produzir 50% dos resíduos do país (SIENGE, 2017). No Brasil, estima-se que 61% do total de resíduos gerados sejam representados pelos RCD e 28% pelos resíduos domiciliares (CORRÊA, 2001).

De acordo com a Resolução CONAMA nº 307 de 2002, Silva et al.; (2015) ressalta que os resíduos da construção civil não podem ser descartados de qualquer forma ou em qualquer lugar, pois esse material tem alto teor de poluição devido ser originado de diversos materiais, metálicos, rochas, e químicos como tintas, argamassas, tijolo e concreto.

Conforme a produção e classificação dos resíduos, o setor busca na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) sustentabilidade para gerenciar seus resíduos e estabelecer novos parâmetros para construção civil a partir da perspectiva da Produção Mais Limpa (FARIAS; MEDEIROS; FREITAS, 2015).

A NBR 10004 define três categorias de resíduos sólidos: (1) Resíduos Perigosos – Classe I, categoria da qual exclui expressamente os resíduos dos tratamentos de esgotos, resíduos sólidos domiciliares e os resíduos da construção civil; (2) Resíduos Não Inertes ou Classe II; (3) Resíduos Inertes Classe III, definidos como aqueles que em ensaio de solubilização dos resíduos, após 7 dias, a água solubilizada apresenta condições de potabilidade, exceto pela cor. Além disso, a norma apresenta uma lista de resíduos sólidos reconhecidos como perigosos e uma metodologia, projetada para avaliar os riscos de contaminação pela deposição destes resíduos em aterros. No que toca à toxicidade, a hipótese central é que a percolação da água de chuva pelo aterro causaria a solubilização e lixiviação de parcelas de resíduos, contaminando o lençol freático.

De acordo com Pinto (2005), os Resíduos da Construção Civil são classificados em:

- Classe A – alvenaria, concreto, argamassas e solos. Destinação: reutilização ou reciclagem com uso na forma de agregados, além da disposição final em aterros licenciados;
- Classe B – madeira, metal, plástico e papel. Destinação: reutilização, reciclagem ou armazenamento temporário;
- Classe C – produtos sem tecnologia disponível para recuperação (gesso, por exemplo). Destinação: conforme norma técnica específica;
- Classe D – resíduos perigosos (tintas, óleos, solventes etc.), conforme NBR 10004: 2004 (Resíduos Sólidos – Classificação). Destinação: conforme norma técnica específica.

### 1.3 Impactos Causados ao Meio Ambiente pelo RCC

A sustentabilidade na construção civil destaca três aspectos importantes em relação ao desempenho de um projeto ao longo de sua vida útil, a gestão de água, gestão de energia e a gestão dos materiais na obra (WBCSD, 2010). Além disso, a WBCSD (2010) destaca também que construção civil é responsável por mais de 40% do consumo energético mundial, dado que torna evidente a importância de uma gestão energética adequada dentro do setor. A água é um recurso primordial para a construção civil, sabendo-se que é estritamente necessária para a execução, operação e uso de uma obra. Quanto a questão de materiais, a indústria da construção civil apresenta grandes volumes de materiais de construção e de atividades nos canteiros de obras, o que acaba gerando um elevado índice de resíduos produzidos nas áreas urbanas, depositados de maneira indistinta e desregrada em locais de fácil acesso, como em terrenos baldios.

Os RCC são vistos como resíduos de baixa periculosidade, sendo o impacto causado, principalmente, pelo grande volume gerado. Contudo, nestes resíduos também são encontrados materiais orgânicos, produtos perigosos e embalagens diversas que podem acumular água e favorecer a proliferação de insetos e de outros vetores de doenças (Karpinsk et al., 2009).

O descarte irregular de resíduos é um dos maiores causadores de impactos ambientais e, como consequência, influencia o cenário de degradação ambiental. Há três formas básicas

para a deposição final desses resíduos, sendo elas o lixão, o aterro controlado e o aterro sanitário, no qual apenas a última opção é, ambientalmente, aceitável (SOUSA; FERNANDES, 2016).

De acordo com Gehlen (2008), um número grande de profissionais do setor construtivo (82%) reconhece e tem consciência sobre o desenvolvimento sustentável, entretanto, apenas 9% efetivamente colocam em prática seus conceitos.

Além disso, Inojosa (2010) relata que para a cadeia produtiva se tornar sustentável é necessário entender seus impactos, perceber as conexões entre seus diversos componentes e almejar a sustentabilidade desde a decisão de construir até a disposição correta de seus resíduos. A autora enfatiza ainda que envolver todos os atores que de alguma forma participam do processo construtivo, desde financiadores, arquitetos e engenheiros, biólogos e até os consumidores, é uma maneira adequada de lidar com o desenvolvimento sustentável, com os RCD e RCC, além de ter comprometimento com as questões socioambientais.

#### **1.4 Reciclagem e Reaproveitamento de RCC**

Segundo Silva (2014), os RCD são gerados em três etapas distintas: durante a construção, a manutenção e a demolição. A indústria da construção civil destaca-se como uma grande geradora de resíduos, e, a quantidade destes é diretamente proporcional ao grau de desenvolvimento de uma cidade, resultado da maior atividade econômica e dos hábitos de consumo decorrentes, espaços para trabalho, moradia e lazer. Silva (2010) cita também, processo de reciclagem, para a obtenção de agregados, basicamente envolve a seleção dos materiais recicláveis e a trituração em equipamentos apropriados.

O aproveitamento dos resíduos da construção civil e demolição por meio da utilização de agregados reciclados permite a substituição parcial dos recursos naturais que antes seriam retirados da natureza (FERNANDES, 2016).

Com relação ao reaproveitamento dos resíduos da construção civil Pinto et al.; (2005) frisa que esses resíduos podem ser reutilizados de diversas maneiras antes de ser descartados obedecem alguns aspectos ambientais e de viabilidade econômica e financeira para o setor como: Volume e fluxo estimado de geração; investimento e custos para a reciclagem (equipamento, mão-de-obra, consumo de energia etc.); tipos de equipamentos disponíveis no mercado

e especificações; alocação de espaços para a reciclagem e formação de estoque de agregados; possíveis aplicações para os agregados reciclados na obra ;controle tecnológico sobre os agregados produzidos; custo dos agregados naturais; custo da remoção dos resíduos (PINTO et al.; 2005.)

A PNSB (IBGE, 2010) constatou que, dos 5.564 municípios brasileiros, 4.031 apresentam serviços de manejo de RCC, sendo que, entre estes, 392 municípios (9,7%) possuem alguma forma de processamento dos resíduos.

Conforme a Resolução CONAMA nº 307 de 2002, o reaproveitamento dos resíduos deve obedecer as disposições das leis normalizadoras que para os resíduos provenientes da construção civil devem passar por uma triagem para classificar os tipos de resíduos para o armazenamento e destinação adequada considerando o âmbito da segurança das pessoas e garantia da saúde (SILVA et al.; 2015).

Tabela 1: Procedimentos exigidos para o reaproveitamento de RCC

<b>TIPOS DE MATERIAIS OU RESÍDUOS</b>	<b>CUIDADOS REQUERIDOS</b>	<b>PROCEDIMENTOS</b>
Painéis de madeira provenientes da desforma de lajes, pontaletes, sarrafos etc.	Retirada das peças, mantendo-as separadas dos resíduos inaproveitáveis.	Manter as peças empilhadas, organizadas e disponíveis o mais próximo possível dos locais de reaproveitamento. Se o aproveitamento das peças não for próximo do local de geração, essas devem formar estoque sinalizado nos pavimentos inferiores (térreo ou subsolos).
Blocos de concreto e cerâmicos parcialmente danificados.	Segregação imediatamente após a sua geração, para evitar descarte.	Formar pilhas que podem ser deslocadas para utilização em outras frentes de trabalho.
Solo	Identificar eventual necessidade do aproveitamento	Planejar execução da obra compatibilizando fluxo de geração e



	na própria obra para reater- ros.	possibilidades de estocagem e reutilização.
--	--------------------------------------	--

Fonte: Pinto et al.; (2005).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2004) publicou em 2004 uma série de normas relativas aos resíduos sólidos e aos procedimentos para o gerenciamento dos RCC, de acordo com a Resolução Conama no 307 (Brasil, 2002). A tabela 2 descreve algumas normas técnicas brasileiras relativas ao assunto.

Tabela 2: Normas técnicas brasileiras relacionadas aos resíduos sólidos e aos RCC

<b>NORMA</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
NBR 10.004	Resíduos sólidos (classificação)
NBR 15.112	RCC e resíduos volumosos - áreas de transbordo e triagem (diretrizes para projetos, implantação e operação).
NBR 15.113	RCC e resíduos inertes - aterros (diretrizes para projetos, implantação e operação).
NBR 15.114	RCC - áreas para reciclagem (diretrizes para projetos, implantação e operação).
NBR 15.115	Agregados reciclados de RCC - execução de camada de pavimentação (procedimentos).
NBR 15.116	Agregados reciclados de RCC - utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural (requisitos)

Fonte: ABNT, 2004.

Sendo assim, os Resíduos de Construção Civil (RCC) são definidos pela Resolução 307/2002 do CONAMA e pela Lei 12.305/2010 que classifica o RCC como resíduos de classe A, apresentado como de grande potencial de reciclagem e reaproveitamento, pode reutilizado de diversas formas com objetivo de minimizar os impactos negativos ao meio ambiente, bem como redução de custos e de resíduo (EVANGELISTA; BASTOS COSTA; ZANTA, 2010).

A cadeia produtiva da construção civil apresenta muitas vantagens que a credenciam a ser uma grande recicladora. Por outro lado, enquanto setor, a oportunidade de reduzir o significativo impacto ambiental através da reciclagem é extremamente interessante. No momento ela se constitui em uma abordagem pró-ativa, até porque o setor é um dos principais geradores de resíduos da economia. Dada a grande dimensão econômica e ambiental do problema dos RCD (resíduos de construção e demolição) é provável que nos grandes centros urbanos brasileiros as municipalidades em breve estarão realizando medidas que forcem a construção civil no sentido da reciclagem, de seus próprios resíduos. É sintomático que cidades de grande e médio porte, como Belo Horizonte, Ribeirão Preto e Salvador a municipalidade já esteja agindo ativamente na reciclagem de resíduos (PINTO, 1999).

De acordo com Matos e Wagner (1999) a capacidade da cadeia produtiva da construção civil de reciclar resíduos se deve a vários fatores. Esta capacidade se estende a resíduos de outros processos e cadeias produtivas. A construção civil é a maior consumidora de materiais na economia e, portanto, tem maiores possibilidades de reciclar, além disso, é interessante observar que uma parcela significativa dos materiais que a construção consome são agregados para pavimentos, concretos, argamassas e elementos de alvenaria, cuja produção é eminentemente regional.

Os subprodutos da reciclagem dos resíduos são os blocos de concreto para vedação, cascalhos para pavimentação de ruas, contrapiso e material para drenagens, contenção de encostas, bancos e mesas para praças, guias e tampas para bueiros, tubo para esgotamento uma série de detalhes fabricados com concreto e pedra virgens que são também produzidos com agregado reciclado (SILVA, 2010). Silva (2010), apresenta algumas possibilidades de uso dos produtos de reciclagem dos resíduos:

- Pavimentação: uso em pavimentação, sub-base, base ou revestimento primário, na forma de brita corrida ou ainda em misturas do agregado com o solo;
- Agregado para concreto não armado: uso como agregado para concreto não estrutural, a partir da substituição dos agregados convencionais, areia e brita;
- Agregado para confecção de argamassas: uso como agregado para argamassas de assentamento e revestimento;

- Pré-moldados de concreto: uso na produção de pré-moldados de concreto como tijolos maciços, bloco, briquetes, tubos, meio-fio e outros componentes para infraestrutura urbana;
- Solo-cimento Encasado (rip-rap): rip-rap é uma técnica de estabilização de taludes e contenção de encostas; o uso de agregado é indicado devido à redução do consumo de recursos naturais não-renováveis, além de poder ser obtido na granulometria necessária. Pode ser utilizado reciclado com algum grau de impureza, o que facilita o uso do material produzido nas recicladoras públicas;
- Camadas drenantes: uma camada drenante é executada com misturas que diferem das tradicionais, com elevados índices de vazios, o que permite uma drenagem vertical e horizontal de água;
- Cobertura de aterros: o agregado, quando aplicado sobre o solo e compactado adequadamente, pode apresentar bom comportamento, formando camada com relativa coesão e mais resistente a esforços e a danos causados por chuvas;
- Outros usos: os agregados podem ser utilizados também como cascalho de estradas, para preenchimento de vazios em construções, preenchimento de valas de instalações e reforço de aterros.

Tabela 3: Recomendação de uso para agregados reciclados

<b>PRODUTO</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>RECOMENDAÇÃO DE USO</b>
Areia reciclada	Material com dimensão máxima característica inferior a 4,8 mm, isento de impurezas, proveniente da reciclagem de concretos e blocos de concretos da construção civil.	Argamassas de assentamento de alvenaria de vedação, contrapisos, solo-cimento, blocos e tijolos de vedação.

Pedrisco reciclado	Material com dimensão máxima característica de 6,3 mm, isento de impurezas, proveniente da reciclagem de concretos e blocos de concretos da construção civil.	Fabricação de artefatos de concreto, como blocos de vedação, pisos intertravados, manilhas de esgoto, etc.
Brita reciclada	Material com dimensão máxima característica inferior a 39 mm, isento de impurezas, proveniente da reciclagem de concretos e blocos de concretos da construção civil.	Fabricação de concretos não estruturais e drenagens.
Bica corrida	Material proveniente da reciclagem de resíduos da construção civil, livre de impurezas, com dimensão máxima característica de 63 mm.	Obras de base, sub-base, reforço do subleito e subleito de pavimentos, além de regularização de vias não pavimentadas, aterros e acerto topográfico de terrenos.
Rachão	Material com dimensão máxima característica inferior a 150 mm, isento de impurezas, proveniente da reciclagem de concretos e blocos de concretos da construção civil.	Obras de pavimentação, drenagens, terraplanagem, etc.

Fonte: Urbem Tecnologia Ambiental < <http://www.urbem.com.br/principal.htm>>

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com a resolução nº307/2002 do CONAMA define que os resíduos sólidos de construção civil são originários de construções, demolições reformas e reparos de obras de construção civil, como por exemplo tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, rochas, solos, resinas, tintas, metais, madeiras, gesso, pavimento asfáltico, plásticos, vidros, os quais são denominados entulhos de obra.

O desenvolvimento desse artigo ocorre a partir da possibilidade de reciclagem e reutilização de RCC com a finalidade de auxiliar o progresso da sustentabilidade e, dessa maneira, diminuir os impactos gerados por esse tipo de resíduo ao meio ambiente. Os resíduos da construção mostram grande potencial para a reutilização, de forma a gerar novos materiais e, também, ser adicionado a produtos já existentes a fim de melhorar sua qualidade, durabilidade ou resistência, buscando desse modo garantir que o processo de reciclagem resulte em um produto com desempenho técnico adequado e uma diminuição do impacto ambiental na sociedade.

Por meio desse artigo é entendido que a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), CONAMA e NBR's, direcionam, rotulam e administram a destinação dos RCC, além de atribuir responsabilidades aos geradores sobre a destinação correta dos materiais descartados. Vale salientar o objetivo estratégico da PNRS que estipulará metas para o gerenciamento de RCC.

A caracterização do resíduo deve ser mais completa possível, partindo das características do processo no qual ele é gerado e incluindo uma caracterização da composição química e do impacto ambiental causado, uma vez que o detalhamento do resíduo permitirá uma apuração de alternativas viáveis para o desenvolvimento do procedimento de reciclagem.

A utilização de um Plano de Gestão para os RCC torna-se fundamental durante um projeto construtivo, pois repercute positivamente no campo social, ambiental e econômico do projeto. Dessa forma a realização desse plano age diretamente nos custos envolvidos, assim como diminui o consumo de recursos naturais, minimizando os impactos ambientais provocados pela geração inadequada dos RCC e agregando valor para a sustentabilidade. Os custos de gestão do resíduo são considerados essenciais para estimular a reciclagem, além de determinantes na viabilidade econômica do processo.

Pode ser observado que mesmo a reciclagem de RCC demonstrando ser uma oportunidade de melhoria, sendo ela econômica ou ambiental, ainda há obstáculos a serem rompidos para a inserção de novos produtos a partir dos RCC, como o receio de que os clientes julguem um produto contendo esses resíduos de menor qualidade.

Inferese que é essencial analisar a praticabilidade do RCC como material para construção. Entender o cenário científico sobre os resíduos sólidos, bem como suas predisposições, legislação e normas, o que permite o desenvolvimento no sentido de reciclagem e reutilização de RCC na construção civil. O emprego de resíduos da construção civil, ainda que haja complexidade no desenvolvimento de novos produtos a partir de RCC, como pesquisas, leis e envolvimento de projeto multidisciplinar, é praticável e contribui para a sustentabilidade, a qual é ansiada pela sociedade atual.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

ABRELPE- Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo, 2014. Disponível em: <<http://abrelpe.org.br/download-panorama-2017>>. Acesso em: 07 jan 2021.

ABRELPE- Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. São Paulo, 2017. Disponível em: <<http://abrelpe.org.br/download-panorama-2017>>. Acesso em: 08 jan 2021.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Política nacional de resíduos sólidos**. 2º Edição. 2012.

CORRÊA, M. R. S.; BUTTLER, A. M.; RAMALHO, M. A. **Reciclagem de materiais de construção**. Artigo. PINI, TÉCNICA. 2009. Disponível em: <<http://techn17.pini.com.br/engenhariacivil/152/artigo286651-1.aspx>>. Acesso em: 08 jan. 2021.

CUNHA FERNANDES, A.S. et al. **Um estudo da produção mais limpa na gestão ambiental.** Revista Augustus, v. 20, n. 39, p. (52-64), (2015).

EVANGELISTA, P. P. A.; BASTOS COSTA, D.; ZANTA, V. M.; **Alternativa sustentável para destinação de resíduos de construção classe A: sistemática para reciclagem em canteiros de obras.** Ambiente Construído, v. 10, n. 3, p. 23-40, 2010.

FERNANDES, B. C. M. **A utilização de resíduos na construção civil e demolição – RDC – Como agregado para o concreto.** Minas Gerais: Unifor–MG: 2016.

FARIAS, A. D.; MEDEIROS, H. R. D.; FREITAS, L. S. **Contribuições da P+ L para a gestão de resíduos sólidos das atividades produtivas da construção civil.** Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental, v. 4, n. 1, p. 366-391, 2015.

GEHLEN, J. **Construção da sustentabilidade no canteiro de obras: Um estudo no DF.** Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – FAU, Universidade de Brasília. Brasília, 2008. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/1531> Acesso em: 08 jan. 2021.

INOJOSA, F. C. P. **Gestão de Resíduos de Construção e Demolição: a Resolução CONAMA 307/2002 no Distrito Federal.** Dissertação. Universidade de Brasília- UNB. Brasília – DF, 2010. Disponível em: <<https://repositorio.unb.br/handle/10482/7943>> Acesso em: 08 jan. 2021.

KARPINSK, L. A. et al. **Gestão diferenciada de resíduos da construção civil: uma abordagem ambiental.** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2009.

LAMÔNICA, C. H.; AZAMBUJA, M. A.; BATTISTELLE, R. A. G. **Gestão dos Resíduos Sólidos da Construção Civil: um estudo bibliométrico na base Scopus e Web of Science (2009-2019).** Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades, v. 07, n. 51, 2019.

MATOS, G.; WAGNER, L. **Consumption of Materials in the United States 1990-1995.** US Geological Survey, 1999.

MATUTI, B. B.; SANTANA, G. P. **Reutilização de resíduos de construção civil e demolição na fabricação de tijolo cerâmico – uma revisão**. Scientia Amazonia, v. 8, n.1, E1-E13, 2019.

MONTAGNA, A., ET AL. **Curso de Capacitação/Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos: planejamento e gestão**. Florianópolis: AEQUO, 2012.

PINTO, T. P. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana**. São Paulo, 1999. Tese (doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 189 p.

PINTO, T. P., et al. **Gestão ambiental de resíduos da construção civil: a experiência do Sinduscon-SP**. São Paulo: Sinduscon, 2005.

SEBRAE. **Panorama do setor de construção civil: cenários 2018-2020**. Florianópolis- SC. Disponível em: <<https://atendimento.sebrae-sc.com.br/inteligencia/infografico/panorama-do-setor-de-construcao-civil>>. Acesso em: 01 jan. 2021.

SIENGE. **Tudo sobre os resíduos sólidos da construção civil. 2017**. Disponível em: <<https://www.sienge.com.br/blog/residuossolidos-da-construcao-civil/>>. Acesso e: 08 jan. 2021.

SILVA, M. B. D. L. E. **Novos Materiais à Base de Resíduos de Construção e Demolição (RCD) e Resíduos de Produção de Cal (RPC) para Uso na Construção Civil**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná. 2014.

SOUSA, F. H. F.; FERNANDES, A. J. M. M. **A problemática dos impactos ambientais causados pelo funcionamento do lixão do município de Imperatriz- MA**. Fórum Internacional de Resíduos Sólidos- Resíduos Sólidos e Mudanças Climáticas. Porto Alegre, 2016.

WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT. **CONSELHO EMPRESARIAL BRASILEIRO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. A Visão 2050: A nova agenda para as empresas**. Genebra, 2010



WORRELL, W. A.; VESILIND, P. A. **Solid waste engineering**. 2. ed. Stamford: Cengage Learning. 2001.