REUTILIZAÇÃO DO CONCRETO COMO CONTRIBUIÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL

REUSE OF CONCRETE AS A CONTRIBUTION TO SUSTAINABILITY IN CIVIL CONSTRUCTION

Uende da Silva Barbosa
Graduada Engenharia Civil UNIPAC Teófilo Otoni/MG
E-mail:uendeb@gmail.com

Pedro Emílio Amador Salomão

Mestre, Universidade Presidente Antônio Carlos, Brasil

E–mail:pedroemilioamador@yahoo.coom.br

Guilherme Taroni Lauar

Mestre, Universidade Presidente Antônio Carlos, Brasil

E–mail:guilhermetaronilauar@gmail.com

Paulo Toledo Ribeiro

Mestre, Universidade Presidente Antônio Carlos, Brasil

E–mail:pauloagroribeiro@hotmail.com

Resumo

Este estudo tem a finalidade de demonstrar a viabilidade do concreto reciclado como material alternativo e eficaz utilizado na construção civil, ao passo que contribui efetivamente para a sustentabilidade. A realização da pesquisa foi feita através da realização da revisão bibliográfica em autores que já discorrem e pesquisaram sobre o tema. Após a realização dos estudos, conclui-se que a utilização do agregado reciclado de concreto é viável, pois além de não comprometer as propriedades essenciais para as obras, contribui para a redução de resíduos da construção e demolição o que resulta em menor produção e descarte inadequado no meio ambiente, sendo uma possibilidade para contribuir para a sustentabilidade.

Palavras - chave: Agregado; Reciclagem;Reutilização.

Abstract

This study aims to demonstrate the viability of recycled concrete as an alternative and effective material used in civil construction, while effectively contributing to sustainability. The research was carried out by carrying out the bibliographic review in authors who have already discussed and researched the subject. After carrying out the studies, it is concluded that the use of the recycled concrete aggregate is feasible, as it does not compromise the essential properties for the works, it contributes to the

reduction of construction and demolition waste, which results in lower production and disposal in the environment, being a possibility to contribute to sustainability.
Keywords: Added;Recycling; Reuse.

1 Introdução

O setor da construção civil é dos maiores setores responsáveis por grande parte dos problemas que afetam e degradam o meio ambiente pois gera uma grande produção e geração de resíduos sólidos todos os dias. A geração destes resíduos sólidos, em sua maioria, são descartados de forma clandestina, em lixões a céu aberto, o que prejudica e degrada o meio ambiente. (TEODORO, 2011)

Além da geração e produção exacerbada de resíduos sólidos, existe ainda os resíduos que tem em sua constituição elementos sintéticos e também perigosos, tanto ao meio ambiente, quanto à saúde humana, devido à incorporação de inovações tecnológicas no dia-a-dia.(FERNANDES; AMORIM, 2014)

No Brasil, estima-se que a geração de resíduos advindos da construção civil sejam em torno de 68 x 10 t/anoe é responsável por consumir de 15 a 50% dos recursos naturais, sendo assertivamente, o maior gerador de resíduos na sociedade contemporânea.(FERNANDES; AMORIM, 2014)

Concomitante ao processo de geração de resíduos advindos da construção civil, existe o descarte inadequado e sem a devida preocupação com a destinação final. Em sua maioria, os resíduos são descartados de forma clandestina e ilegal no meio ambiente. (FERNANDES, 2015)

Na atualidade, as questões e preocupações ambientais estão frequentemente em evidência, além de ter se tornado uma necessidade para o planeta, onde o tema em destaque diante tais questões é a sustentabilidade.

A temática da sustentabilidade surge no final do século XX como proposta de reflexão para solucionar e ou/ minimizar os problemas e impactos causados ao meio ambiente e consequentemente a saúde do homem. (AFONSO, 2006)

Diante desta perspectiva sustentável, a construção civil não ficou apática perante às necessidades e exigências do cenário e mercado atual, pois, conforme já mencionado, na construção civil, são gerados grandes quantidades de resíduos sólidos, onde, em sua maioria, não tem o descarte adequado e considerado ambientalmente correto.

Diante este cenário e dentro de uma perspectiva sustentável, a construção

civil tem investido cada dia mais em reciclagem e reutilização de materiais. (FERNANDES, 2015).

Apesar dos termos apresentarem uma mesma finalidade, possuem definições diferentes, onde: “reutilização,quando o resíduo é reutilizado sem qualquer modificação física, alterando ou não, o seu usooriginal e a reciclagem, quando o resíduo é processado e utilizado como matéria-prima virgem”. (FERNANDES; AMORIM, 2014, p.88).

Assim, é possível discorrer, que no processo de reutilização não ocorre uma alteração física do material. Já no processo de reciclagem, o resíduo é utilizado de forma original e inicial.

O processo de reciclagem é a fase final dos resíduos, onde, após o processo de reciclagem, tais resíduos, passam a ter uma nova forma e propriedade, tal fato permite que o material reciclado seja utilizado de outras formas nas obras e serviços da Construção Civil. (HADDAD, 2011)

O autor Fernandes (2015) aponta ainda sobre a importância da reciclagem e reutilização dos materiais, onde: “A reutilização dos materiais e o destino específico paracada um deles colaboram diretamente com as questões ambientais”. (FERNANDES, 2015, p.10) Assim, pode-se inferir acerca da importância da reciclagem para o meio ambiente e para a sustentabilidade.

A reutilização de materiais na construção civil, contribui efetivamente para a sustentabilidade, pois é ecologicamente e ambientalmente correto, onde, através da separação dos resíduos possibilita uma destinação correta dos materiais. (FERNANDES, 2015)

Dentro desta perspectiva de sustentabilidade e reciclagem, tem-se a técnica de utilização da reciclagem do concreto, realizada através de um processo onde são adicionados resíduos oriundos da própria construção e demolição, como um composto agregado.

A utilização do concreto reciclado tem se tornado uma prática cada vez mais frequente nas obras de construção civil, pois os benefícios são muitos, haja vista que, o concreto reciclado pode ser muito benéfico para a construção civil, além de contribuir para a sustentabilidade possibilita uma redução de até 30% do custo total obra. (JAQUES, 2013)

Ao final do trabalho, espera-se mostrar os benefícios e a viabilidade da utilização do concreto reciclado na construção civil e para a redução e/ou minimização na produção de Resíduos Sólidos na Construção.

1.1 Revisão de Literatura

1.2 Sustentabilidade

Os recursos naturais foram utilizados sempre pelo homem de forma inconsequente durante décadas após décadas, ou seja, não havendo uma real preocupação com os impactos causados ao meio ambiente pela ação antrópica. (AFONSO, 2006)

Alguns fatos contribuíram para a maior degradação e desgaste dos recursos naturais, podendo destacar o advento da Revolução Industrial em meados dos anos de 1970. Desde então, esforços foram sendo dedicados e voltados para a preocupação com as questões ambientais. (TEODORO, 2011)

Um dos marcos sobre o tema da proteção ao meio ambiente, ocorreu em 1972 através da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, na Cidade de Estocolmo, da Suécia. Neste documento firmou-se o estabelecimento de critérios para a preservação e melhorias ao meio ambiente.Sendo elaborados ao final da Conferência, uma declaração que continhaos 26 princípios norteadores acerca das preocupações ambientais e sociais, que deviam ser seguidos pelos países participantes. (TEODORO, 2011)

Sustentabilidade é o assunto da mídia, mas é preciso ter cautela e um certo discernimento na definição desse termo, pois o tema está sendo banalizado e utilizado de forma errônea, sem a devida aplicabilidade do tema. Sustentabilidade deve ser compreendido como algo intrínseco ao próprio ser humano e suas atitudes e não apenas influenciado pelos dizeres midiáticos.

Ao passo que, para a sustentabilidade não existe fórmula mágica ou que ocorre em processo instantâneo são necessárias mudanças e transformações estruturais que dependem de toda a sociedade e seus setores. (AFONSO, 2006)

O autor Afonso (2006) define sustentabilidade defendendo a ideia da manutenção presente e futura dos recursos naturais, preservando as suas fontes originárias.

Os autores Sartori, Latrônico e Campos (2014, p.1) definem o termo sustentabilidade como sendo: “sustentabilidade é a capacidade de um sistema humano, natural ou misto resistir ou se adaptar à mudança endógena ou exógena por

tempo indeterminado". Assim, a capacidade de resiliência e resistência são fundamentais para a sustentabilidade perante as ações antrópicas, causadas pelo homem e aos danos causados pela própria natureza, como acidentes ambientais e desastres naturais.

A sustentabilidade em uma das suas definições preconiza o gerenciamento da qualidade e quantidade nos recursos naturais sem que haja danos ou limitações nas suas fontes primários que impeçam o abastecimento futuro, onde, tanto os anseios presentes como os futuros sejam equitativamente atendidos. (AFONSO, 2006)

Os preceitos da Sustentabilidade preconizam:

- O atendimento das necessidades básicas da população de forma igualitária, oferecendo uma melhor qualidade de vida;
- Consumo consciente para que a natureza não entre em desequilíbrio;
- O crescimento demográfico em equilíbrio com o ecossistema;
- A não degradação dos sistemas naturais, como solos, atmosfera, águas e seres vivos;
- Utilização racional dos recursos não-renováveis;
- Eliminação e/ou redução dos impactos sobre os elementos naturais.

Perante a perspectiva da sustentabilidade, aderiu-se também a utilização do tema desenvolvimento sustentável. Este termo surgiu após a confecção do Relatório Brundtland em 1987, no documento intitulado "Nosso Futuro Comum". O desenvolvimento sustentável diz respeito ao deleite das gerações presentes sem comprometido da satisfação das gerações vindouras. (SARTORI, LATRÔNICO; CAMPOS, 2014)

Veiga (2008) aponta que o desenvolvimento sustentável é um dos maiores desafios para o século XXI. Este desafio existe pois o desenvolvimento sustentável abarca as várias dimensões da sociedade, sendo necessário engajamento e esforços dos vários setores e da população para que ocorra. Ações isoladas dificilmente terão resultados para o desenvolvimento sustentável pleno e satisfatório.

Este tipo de desenvolvimento envolve o gerenciamento e a preservação dos ecossistemas, dos processos biológicos, da diversidade e das mais variadas espécies de fauna e flora presentes nos espaços naturais. Acima de tudo, o desenvolvimento sustentável diz respeito a uma mudança nos paradigmas e padrões de consumo e

utilização dos recursos naturais.

O entendimento da interação do solo, do ar, da água e da atmosfera com o homem deve ser de forma intrínseca numa relação de dependência entre ambos, pois para a manutenção na vida da terra é necessários os recursos naturais de forma igualitária e equitativa. (SARTORI, LATRÔNICO; CAMPOS, 2014)

1.3 Sustentabilidade na Construção Civil

Assim como todos os setores da sociedade devem se preocupar e adequar aos preceitos e requisitos baseados na sustentabilidade e no desenvolvimento sustentável, a construção civil não é diferente. Percebe-se que as práticas sustentáveis na construção civil. Onde as empresas estão buscando soluções sustentáveis e econômicas para as obras. (CÔRREA, 2009)

A sustentabilidade na construção civil implica a existência de sistemas construtivos onde exista a agregação com os recursos naturais, respeitando as necessidades de uso e a existência do consumo humano, sem findar tais recursos, preservando assim, para as gerações futuras, promovendo um bem estar biopsicossocial. (GUIA DE SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO, 2008)

Para que uma construção seja sustentável é necessário se atentar para alguns requisitos e princípios. No Guia de Sustentabilidade na Construção (2008) são apontados alguns princípios considerados básicos, sendo estes: aceitação cultural, viabilidade econômica, adequação ambiental e justiça social. Desta forma, as empresas devem ter o comprometimento e a responsabilidade em seguir tais princípios para que a construção seja enquadrada dentro dos parâmetros sustentáveis.

Uma empresa que adota os princípios da construção sustentável em seus empreendimentos consequentemente irá produzir e gerar menos resíduos, haja vista, o grande potencial gerador de resíduos que a construção civil produz.

Teodoro (2011) aponta ainda alguns pilares para uma construção sustentável: Reciclagem de resíduos, utilização de materiais sustentáveis, economizar água e energia, potencializar a durabilidade, planejar a manutenção, assegurar segurança e higiene, redução dos custos, redução na produção de resíduos e reciclagem de resíduos. Tais pilares são importantes e asseguram a existência de ações baseadas na sustentabilidade e no desenvolvimento sustentável.

É necessário portanto, que a obra em todo seu ciclo de vida, ou seja, desde a

concepção do projeto até a conclusão do empreendimento, deve-se atuar com bases nos princípios e requisitos da sustentabilidade, para que de fato, seja uma construção sustentável. (GUIA DE SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO, 2008)

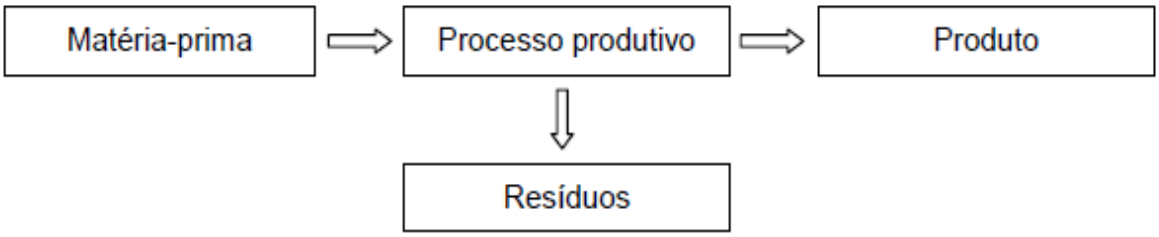
Não se pode deixar de elucidar, a necessidade do descarte ambientalmente correto dos resíduos oriundos da construção civil, pois os dejetos restante da obra, não deve ser descartados aleatoriamente e sem a devida preocupação.

1.4 Reciclagem na Construção Civil

A difusão da reciclagem na comunicação social se deu a partir dos anos 80, onde a população começou a compreender a importância e a necessidade de se reciclar. A reciclagem consiste em um processo onde os materiais são reaproveitados como matéria-prima para a obtenção de um novo produto. (TEODORO, 2011)

Na FIG. 1 é possível compreender o esquema de criação de resíduos, através do processo de reciclagem:

Figura 01: Esquema de criação de resíduos



Fonte: TEODORO (2011, p.26)

No processo de criação de um novo resíduo, a matéria-prima sofre um processo produtivo, onde devem ser gerados a menor quantidade de resíduos. Quanto menor a quantidade de resíduos gerados, maior será a eficiência do produto reciclado.

Vários são os tipos de materiais que podem ser reciclados como apontado por Teodoro (2011, p. 26): “o papel, o vidro, o plástico e o metal, pois são estes que podem voltar ao estado original e ser transformados novamente num produto igual em todas as suas características”.Estes materiais são facilmente encontrados e em grandes quantidades, em sua maioria, o que facilita o processo de reciclagem e consequentemente na redução da geração de resíduos.

No Brasil já existe a Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da

Construção Civil e Demolição – ABRECON. A ABRECON que define o processo de reciclagem como sendo um processo de:

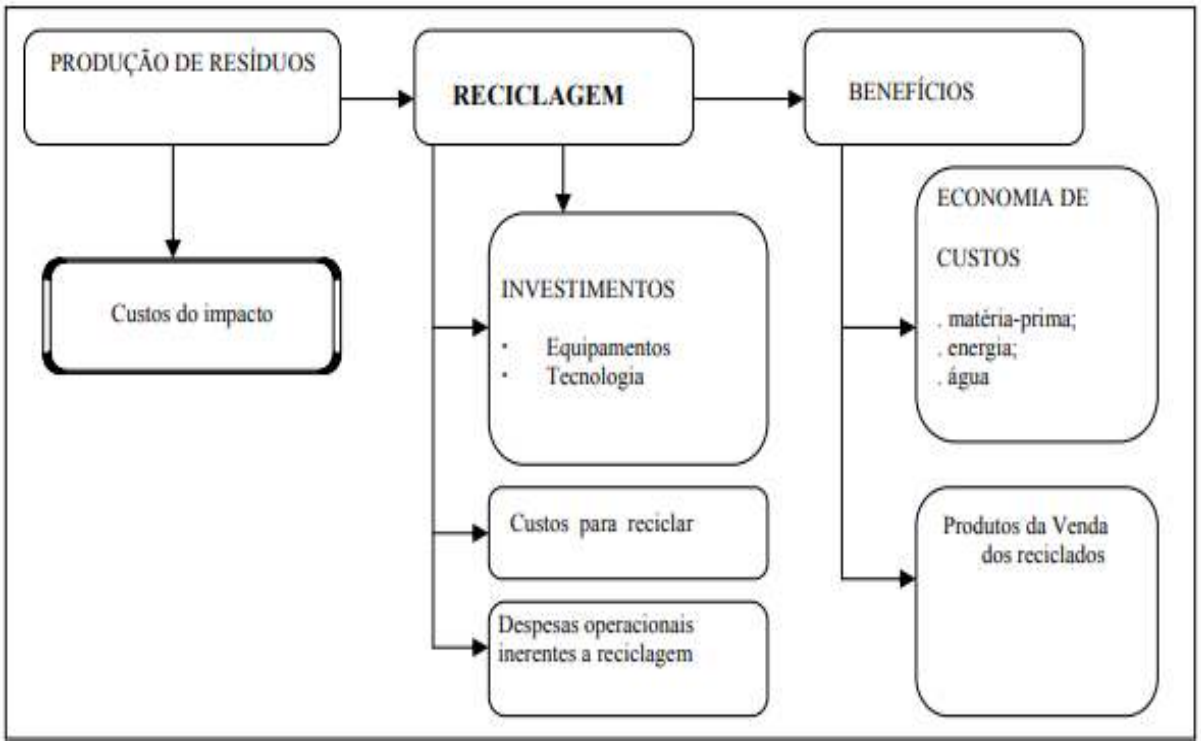
> Transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes. (ABRECON, 2011, p.4)

A reciclagem também pode ser entendida como um co-processamento, que segundo Côrrea (2009, p.34) é definido como um processo de “substituir combustível e/ou matéria prima por resíduos industriais na produção doclínquer, precursor do cimento, ou seja, é a destruição térmica dos resíduos,perigosos ou não”. A Resolução do CONAMA nº 264, de 26 de agosto de 1999 trata das especificações para o co-processamento.

A adoção do processo de reciclagem na construção civil é muito positivo pois traz inúmeros benefícios de ordens sociais, ambientais e econômicas.

Côrrea (2009) aponta que o objetivo da reciclagem de resíduos sólidos é a redução e/ou minimização da utilização dos recursos naturais e a conservação da matéria-prima no processo produtivo.Na FIG 2 é possível vislumbrar um esquema das variáveis para o processo de reciclagem, apontando os benefícios:

Figura 2: Variavéis do processo de reciclagem



Fonte: Ferreira (2003, p.6)

Percebe-se pelo esquema apresentado acima que, a produção de resíduos resultam no alto impacto tanto para a obra quanto para o meio ambiente. Para o processo de reciclagem, são necessários investimentos para a execução do processo, que tem como resultados positivos, a economia de custos com matéria-prima, energia e água e ainda a possibilidade de venda de produtos reciclados.

Desta forma, uma proposta para a gestão sustentável pautada na reciclagem dos resíduos deve ter como prioridade a redução da produção de resíduos.Para tanto é também necessário a implantação de um Plano de Gerenciamento de Resíduos na obra para a destinação correta dos resíduos, bem como a coleta seletiva. Com isso este trabalho tem como objetivo apresentar o concreto reciclado como material alternativo e eficaz utilizado na construção civil, ao passo que contribui efetivamente para a sustentabilidade.

2Metodologia

Para o desenvolvimento de trabalho científico são necessários pesquisas para fornecer embasamento e subsídios teóricos. (LAKATOS; MARCONI, 2003)

Assim, visando atingir os objetivos propostos neste projeto, a metodologia será baseada através do método do método dedutivo que parte do todo, das leis para as particularidades.

A metodologia para confecção do trabalho será uma pesquisa bibliográfica, baseando-se na escrita de outros autores sobre o tema, realizando uma comparação entre as ideias.

3Resultado e Discussão

O processo de reaproveitamento de resíduos de construção e demolição (RCD) é um processo que pode ser aplicado a todos os setores das obras de construção civil.

Dentre o processo de reciclagem na construção civil, destaca-se um material que tem grande valor e importância nas obras, o concreto. Haddad (2011), define o concreto como:

> Concreto é a mistura equilibrada de vários materiais, sendo agregado graúdo (brita ou seixos rolados) agregado miúdo (areia ou pó de pedra), cimento e água, que são convenientemente misturadas tornando-se uma massa homogênea, podendo esta mistura ser manual ou mecânica (betoneira). (HADDAD, 2011, p.26)

O concreto é considerado com um resíduo Classe A, encontrado em forma de rejeito fresco e endurecido. O processo de reciclagem deste tipo de material é realizado através de: operações de triagem, britagem e peneiramento. (JACQUES, 2013)

Após este processo, os RCD são classificados quanto a sua estrutura em agregados reciclados de concreto e reciclados mistos. Jacques (2013) que os agregado reciclados de concreto pode ser utilizados de diversas maneiras, como na fabricação de argamassa, base e sub-base de pavimentação asfáltica, calçadas, entre outros.

Existe a possibilidade de utilização de agregados reciclados que são provenientes do reaproveitamento de RCD e que podem ser reaproveitados em outras obras. A Resolução nº. 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) de 05 de julho de 2002 regulamenta e define o conceito de agregado reciclado como sendo: “é o material granular proveniente do beneficiamento de resíduos de construção que apresentem características técnicas para a aplicação em obras de edificação, de infra-estrutura, em aterros sanitários ou outras obras de engenharia. (CONAMA, 2002, p.571)

A ABRECON (2011) aponta ainda que o agregado reciclado é proveniente dos resíduos da construção de Classe A.

Na FIG. 3 é possível verificar o uso recomendado para o agregado reciclado:

Figura 3: Uso recomendado para o agregado reciclado

Imagem	Produto	Características	Uso recomendado
	Areia reciclada	Material com dimensão máxima característica inferior a 4,8 mm, isento de impurezas, proveniente da reciclagem de concreto e blocos de concreto.	Argamassas de assentamento de alvenaria de vedação, contra pisos, 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 concreto e blocos de concreto.	Fabricação de artefatos de concreto, como blocos de vedação, pisos intertravados, manilhas de esgoto, entre outros.
	Brita reciclada	Material com dimensão máxima característica inferior a 39 mm, isento de impurezas, proveniente da reciclagem de concreto e blocos de concreto.	Fabricação de concretos não estruturais e obras de drenagens.
	Bica corrida	Material proveniente da reciclagem de resíduos da construção civil, livre de impurezas, com dimensão máxima característica de 63 mm (ou a critério do cliente).	Obras de base e sub-base de pavimentos, reforço 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 concreto e blocos de concreto.	Obras de pavimentação, drenagens e terraplenagem.

Fonte: Fernandes (2015, p.32)

Conforme FIG. 3, são utilizados como agregado reciclado os produtos como areia reciclada, pedrisco reciclado, brita reciclada, bica corrida e rachão. Pode-se verificar as mais variadas utilizações para estes agregados como em obras de pavimentação, drenagens e terraplanagens, fabricação de concretos e artefatos, obras de base e sub-base entre outros.

Na FIG. 4 tem-se uma unidade de reciclagem para concreto fresco:

Figura 4: Unidade recicladora de concreto fresco



Fonte: Jacques (2013, p.22)

Estudos apontam que Jacques (2013 *apud*Buttler, 2003) que no Brasil, os agregados reciclados de concreto tem grande potencial de aplicação e utilização nas obras da construção civil, sendo portanto, visto com um benefício para o setor da construção civil.

Jacques (2013) citando Frondistou-Yannas(*apud*Buttler 2003) em seu estudo conclui sobre o agregado reciclado de concreto que:

- Há uma redução na resistência à compressão, que varia entre 4% a 14% em relação ao concreto natural;
- Uma redução de cerca de 40% do módulo de elasticidade, ou seja, inferior ao módulo do agregado convencional;

Já nas pesquisas de Jacques (2013) citando Hansen (*apud*Buttler 2003) apontou que:

- A resistência à compressão e a resistência à tração na flexão do concreto de podem ser iguais ou até mesmo superiores ao concreto original, desde que utilizado uma relação menor de água/cimento;
- Aumento de 40 a 80% da retração por secagem, em função da quantidade de argamassa;

Nas pesquisas de Brasileiro (2015, p.184) apontou em seus resultados que: “os agregados reciclados em proporções devidamente dosadas podem melhorar algumas propriedades do concreto, como resistência à compressão e durabilidade”. Este mesmo autor citando Zordan apontou que o agregado reciclado pode ser utilizado no concreto não estrutural.

Brasileiro (2015) citando pesquisas de Leite conclui que a utilização do agregado é extremamente viável para a confecção do concreto, desde que consideradas as propriedades mecânicas, tração, resistência, compressão e módulo de deformação.

Maia (2010) pontuou em seus estudos, a necessidade de uma avaliação do risco de contaminação ao meio ambiente durante todo o ciclo de vida do material e depois de dada a destinação final. Onde existe uma redução dos impactos ambientais causados ao meio ambiente através da reciclagem do concreto, pois reduz a produção do RCD.

4Considerações Finais

Conforme apresentado neste trabalho, a construção civil é uma das grandes responsáveis pelos impactos causados ao meio ambiente, devido à grande produção de resíduos diariamente nas obras.

Dentre estes resíduos, tem-se o concreto, considerado um resíduo de Classe A. dentro da perspectiva sustentável e da necessidade de preservação e conservação do meio ambiente, onde todos os setores devem se engajar e pensando nas gerações presentes e futuras, apontou-se a possibilidade da utilização do agregado reciclado do concreto nas obras de construção civil.

Diante as considerações iniciais, conclui-se que algumas pesquisas apontam que o agregado reciclado de concreto não seria tão viável para aplicação uma vez que reduz a resistência à compressão e ao módulo de elasticidade, em comparação com o convencional.

Mas na maioria dos estudos, mostram a viabilidade da utilização do agregado reciclado de concreto na construção civil, onde a resistência à compressão e tração na flexão podem ser igual e/ou superiores ao concreto original e também podem apresentar um aumento de 40 até 80% na retração por secagem.

Desta forma, conclui-se que a utilização do agregado reciclado é viável para a

confecção do concreto, desde que consideradas as propriedades mecânicas, tração, resistência, compressão e módulo de deformação.

Além de não comprometer as propriedades essenciais para as obras, contribui para a redução de resíduos da construção e demolição o que resulta em menor produção e descarte inadequado no meio ambiente, sendo uma possibilidade para contribuir para a sustentabilidade.

Referências

ABRECON. **Manual de qualidade ABRECON**. São Paulo, 2011.

AFONSO, Cintia Maria. **Sustentabilidade:** caminho ou utopia? São Paulo: Annablume, 2006.

BARTHOLO, Roberto. RIBEIRO, Heloisa. BITTENCOURT, José N. **Ética e sustentabilidade.** Rio de Janeiro: E-papers, 2002.

BRASILEIRO L. L. et al. **Revisão bibliográfica:** reutilização de resíduos da construção e demolição na indústria da construção civil. Cerâmica 61, 2015.

CÂMARA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Guia de Sustentabilidade na Construção.** Belo Horizonte: FIEMG, 2008. 60p.

CBCS. Conselho Brasileiro de Construção Sustentável. **Aspectos da Construção Sustentável no Brasil e Promoção de Políticas Públicas**: Subsídios para a promoção da Construção Civil Sustentável. MMA/PNUMA/CBCS, 2014.

CONAMA. **Resolução nº. 307**. Julho, 2002.

CORRÊA, Lásaro Roberto. **Sustentabilidade na construção civil**. Belo Horizonte Escola de Engenharia da UFMG, 2009.

FERNANDES, Antonio Vitor Barbosa. AMORIM, Jose Ricardo Ribeiro. **Concreto sustentável aplicado na construção civil.** Cadernos de Graduação - Ciências Exatas e Tecnológicas. Aracaju, 2014

FERNANDES, Bruna Cristina Mirandola. **A utilização de resíduos na construção civil e demolição – RCD – como agregado para o concreto.** UNIFOR, Formiga, 2015.

FERREIRA, A.C.S. **Contabilidade Ambiental:** Uma Informação para o Desenvolvimento Sustentável. São Paulo, Atlas, 2003.

HADDAD Neto, Michel João. **Reciclagem de resíduos da Construção civil** – a engenharia – o engenheiro – a Geração de resíduo – seu uso e alternativas.Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2011.

JACQUES, Jeovani Rodrigues. **Estudo da viabilidade técnica da utilização de concreto reciclado como agregado graúdo em concreto de cimento Portland**. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Ijuí/RS, 2013

LAKATOS, Eva Maria. MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica.** 5. ed. - São Paulo: Atlas 2003.

MAIA, Luciano de Resende. **Possibilidade de reciclagem de alguns resíduos de construção civil em Belo Horizonte.** Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2010.

SARTORI, S. LATRÔNICO, F. CAMPOS, L. M.S. **Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável:** uma taxonomia no campo da literatura.Ambiente; Sociedade n São Paulo v. XVII. jan.-mar. 2014.

TEODORO, Nuno Filipe Godinho**Contribuição para a Sustentabilidade na Construção Civil**: Reciclagem e Reutilização de Materiais. Universidade Técnica de Lisboa, 2011.

VEIGA, José Eli da. **Desenvolvimento sustentável:** o desafio do século XXI. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.