



## A INSERÇÃO DOS PRINCÍPIOS DA SUSTENTABILIDADE EM OBRAS CIVIS, COM FOCO NA GESTÃO DOS RESÍDUOS

**SYDENSTRICKER, Cheyenne Brito (1); PERTEL, Monica (2)**

(1) Universidade Federal do Rio de Janeiro, [cheyenne.brito@gmail.com](mailto:cheyenne.brito@gmail.com)

(2) Universidade Federal do Rio de Janeiro, [monicapertel@poli.ufrj.br](mailto:monicapertel@poli.ufrj.br)

### RESUMO

A velocidade da comunicação globalizada, a necessidade de otimização de espaços e a preservação da natureza, leva os profissionais do seguimento da construção a readaptarem a forma de projetar. Este profissional é responsável por idealizar, projetar e realizar a contínua transformação de espaços de forma funcional, flexível e principalmente sustentável. Um dos objetivos deste projeto é demonstrar a possibilidade de inserção da sustentabilidade desde a fase de concepção do projeto por meio de entendimento de alguns materiais, até o descarte dos mesmos, utilizando uma política de gestão de resíduos. Além disso, pretende-se desmistificar a dificuldade da realização de uma obra sustentável através da combinação de design, funcionalidade e sustentabilidade, dentro de padrões de custo competitivos. Os resultados obtidos desmistificam o conceito de modelo sustentável, visto muitas vezes como complexo, oneroso e não funcional. Considerando que o setor da construção civil é um dos que causam maior impacto ambiental, podemos esperar que mudanças na forma de pensar, escolher e reutilizar materiais de construção, podem trazer grandes benefícios ao meio ambiente, mantendo a qualidade do projeto arquitetônico.

**Palavras-chave:** Construção sustentável, Gestão de Resíduos, Novos produtos.

### ABSTRACT

*The speed of globalized communication, the need for space optimization and nature preservation, lead construction professionals to readjust the way of designing. This professional is responsible for idealizing, designing and continuously transforming spaces in a functional, flexible and mainly sustainable way. The objective of this project is to demonstrate the possibility of inserting sustainability from the project design phase through a detailed understanding of the materials, until their disposal, using a waste management and recycling policy. In addition, it is intended to demystify the difficulty of carrying out a sustainable work by combining design, functionality and sustainability, within competitive cost standards. The results obtained demystify the concept of sustainable model, often seen as complex, costly and non-functional. Considering that the construction sector is one of the highest environmental impact, we can expect that changes in the way of thinking, choosing, and reusing building materials can bring great benefits to the environment, maintaining the quality of the architectural project.*

**Keywords:** Sustainable building, Wast management, New products.

## 1 INTRODUÇÃO

A Construção Civil é uma grande impulsionadora da economia de diversos países, entre eles o Brasil. Entre 2003 e 2014 ela chegou a representar 12,4% do Produto Interno Bruto (PIB) do país (CCR, 2018) e conseqüentemente gerou diversos empregos. No entanto, o desperdício de resíduos gerado durante todas as fases da obra, em resulta prejuízos

financeiros para clientes e construtores, perda de tempo e materiais. Embora estima que o desperdício relacionado ao entulho gerado, expresso em porcentagem do custo da obra, é da ordem de 5% na construção civil brasileira, Picchi, 1993 , poucos construtores estão cientes de tais índices e pouco se fala dessas perdas no mercado imobiliário. Essas perdas são consideradas entulhos que precisam ser descartadas em locais autorizados pelo gestor público. O descarte de materiais em lugares indevidos gera um alto impacto ambiental.

O setor da construção civil se beneficia da natureza a partir da extração de sua matéria prima e precisa exercitar a responsabilidade no descarte de resíduos. Se o descarte for feito de maneira inadequada, pode resultar em diversos danos, como obstrução de galerias, rios e até mesmo deslizamento de encostas. Além é claro do gasto excessivo de energia e água, trazendo consequências danosas ao planeta. Essas questões ambientais têm obtido cada vez mais importância na pauta global graças a conscientização da finitude dos recursos naturais. É necessário reeducar pequenos, médios e grandes geradores de resíduos e assegurar os recursos do planeta para o futuro.

## **2 CONSTRUÇÃO E DESCARTE**

### **2.1 Projetos Arquitetônicos/Construção**

Na fase de Projeto ocorre a estruturação dos objetivos da obra e através deste, tem-se um perfil de construção de acordo com os materiais e do modelo construtivo especificado. É necessário lembrar da importância na forma de consumir energia, água, geração de resíduos e o uso de decoração consciente e sustentável. Ao realizar um projeto de Arquitetura o profissional deve visar a construção a partir de uma premissa sustentável, através da especificação de metais que busquem evitar o desperdício de água, utilizar placas solares, estudar o posicionamento dos cômodos, dos materiais nas fachadas, coberturas e optar por pés direitos altos que facilitem a ventilação cruzada. Na fase da Construção é preciso planejar a contratação de responsáveis pela execução e controle da obra que trabalhem separando os resíduos produzidos, visando sua correta destinação final. É de grande importância o levantamento e o cadastramento das empresas e trabalhadores que compartilhem valores de sustentabilidade e que documentem o processo para que seja possível um futuro comparativo de diferentes obras. Além disso, pode-se ter uma maior visibilidade do ganho econômico do correto gerenciamento do RCC.

### **2.2 Descarte de Resíduo**

Ao se iniciar uma obra, proveniente de construções, reformas, reparos, demolições residenciais ou resultantes da escavação de terrenos, é gerado resíduos comumente chamados de entulhos. Todos os anos o Brasil

descarta 100 milhões de toneladas de RCC que contribuem para o crescimento de impactos ambientais. Os entulhos são materiais residuais de obras civis, podendo estes serem tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras, compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, dentre outros (Conama 307/2002).

Para melhor fluidez de uma obra, os resíduos precisam de uma destinação fora do canteiro de obras. Frequentemente o descarte é feito em depósitos clandestinos ou em lixões. Como formas mais frequentemente utilizadas para descarte, podemos citar:

- Depósitos clandestinos: são locais onde um cidadão ou uma empresa estabeleceram para começar a jogar o seu lixo, são locais de despejo ilegal e apresentam uma grave ameaça à saúde pública.
- Lixões: assim como os depósitos clandestinos são terrenos que não apresentam preparação preliminar do solo, no entanto, são legalizados pelas prefeituras.
- Incineradores: são locais capacitados para a queima controlada do lixo. É possível uma redução do lixo em até 85%, no entanto, a sobra de cinzas e dejetos precisam ser levadas a aterros sanitários.
- Aterros controlados: normalmente são antigos lixões que apresentam seu entorno isolado para o gerenciamento de chorume e gases, compactação adequada e recebimento de novos resíduos. Estes aterros minimizam os efeitos nocivos da formação de gases e líquidos.
- Aterros sanitários: são terrenos preparados para o recebimento de lixo, onde é feito tratamento de gases e líquidos gerados pelos resíduos, embasado nos critérios de engenharia e normas operacionais específicas. Os aterros sanitários são a melhor solução para o destino do lixo que não pode ser reaproveitado ou reciclado. Cabe lembrar que os aterros sanitários não recebem RCC. Recebem apenas resíduos classe II de acordo com a NBR 10.004 de 2004.

Os gerenciamentos de resíduos são conjuntos de ações exercidas desde a coleta até a disposição final ambientalmente adequada, baseada no plano municipal ou em um plano de gerenciamento de resíduos. A coleta seletiva é uma medida que faz parte do gerenciamento de resíduos e é de extrema importância. A coleta seletiva viabiliza os aterros sanitários uma vez que a quantidade de resíduos a eles destinados é menor, além de gerar economia para empresas e redução da poluição de diferentes tipos. A lei nº 12.305 de 2010, também chamada de Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), foi criada para combater o descarte indevido de resíduos e para impor que as grandes organizações elaborem planos de

gerenciamento de resíduos além da criação de metas a longo prazo para a eliminação dos lixões no Brasil.

Com foco no RCC ganha destaque a Resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, além de atribuir responsabilidade para os geradores de resíduos em relação a destinação do mesmo, podendo este gerador ser uma grande empresa ou proprietários que desejam realizar reforma em sua residência. Os resíduos segundo essa resolução, devem ser separados entre quatro classes diferentes:

Classe A: Resíduos recicláveis e passíveis de reutilização provenientes de construção, demolição, reformas e reparos de edificações, pavimentação e raspagem de ruas, de obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem, além de tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, argamassa e concreto;

Classe B: Resíduos recicláveis formados por plásticos, papéis, metais, vidros e madeiras em geral, incluindo gesso; (Redação dada pela Resolução nº 431/11).

Classe C: Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis para recuperação ou reciclagem, por exemplo: lâ de vidro, fibra de nylon, entre outros; (Redação dada pela Resolução nº 431/11).

Classe D: Resíduos perigosos oriundos do processo da construção, como tintas, solventes, óleos, amianto, produtos de demolições, reformas e reparos em clínicas radiológicas, instalações industriais e outras. Como por exemplo telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde. (Redação dada pela Resolução nº 348/04)

### **3 GERADORES DE RESÍDUOS**

#### **3.1 Pequenos geradores X grandes geradores**

Nas cidades é possível observar dois tipos de geradores: os pequenos geradores, pessoas comuns que fazem pequenas obras, reformas ou mesmo pequenas demolições; e os grandes geradores, como exemplo grandes obras com canteiros onde é necessário o licenciamento de empresas transportadoras, licenciamento de áreas receptoras, ações de fiscalização e controle de impactos ambientais e a criação de um Projeto específico de RCC. No entanto, segundo Baptista Junior, Joel Vieira & Romanel, Celsos, 2011 “pequenos geradores de resíduos representam uma parcela que ultrapassa 50% do total de resíduos de construção civil gerados na cidade do Rio de Janeiro” e no entanto não passam por nenhum tipo de fiscalização da prefeitura pois, são obras de pequeno porte administradas por pessoas que normalmente não apresentam

conhecimento e entendimento sobre a gestão de resíduos da construção e demolição. A falta de informação por parte dos pequenos geradores pode levar ao descarte de resíduos em depósitos clandestinos e lixões. (RIO DE JANEIRO (Município), 2006).

Uma reforma de interiores de uma residência pode contemplar: demolições, troca de acabamentos como azulejos e porcelanatos, instalação de marcenaria, mobiliários, fiações, gesso, pedras entre outros. Após a finalização do projeto de arquitetura é possível identificar quais são os tipos de resíduos resultantes da obra para que seja planejada previamente uma classificação e separação de resíduos de acordo com a Resolução Conama 307 de 2002, através de um descarte por meio do programa municipal de RCC, feito de acordo com a estipulação da geração média semanal de resíduos. A boa organização mesmo em pequenas obras faz com que sejam evitados sistemáticos desperdícios na obra. A limpeza e o acondicionamento de resíduos em bombas, baias, caçambas e bags, ajudam na organização do espaço. Para efeito de exemplificação, o Quadro 1 demonstra como forma de organização de uma obra os possíveis resíduos gerados em cada macroetapa. Enquanto o Quadro 2 apresenta os resíduos, o tratamento necessário antes do descarte e o possível destino de cada RCC,

**Quadro 1 – Geração de resíduos por etapa de uma obra**

<b>FASES DA OBRA</b>	<b>TIPOS DE RESÍDUOS POSSIVELMENTE GERADOS</b>
<b>LIMPEZA DO TERRENO</b>	SOLOS
	ROCHAS, VEGETAÇÃO, GALHOS
<b>MONTAGEM DO CANTEIRO</b>	BLOCOS CERÂMICOS, CONCRETO (AREIA; BRITA)
	MADEIRAS
<b>FUNDAÇÕES</b>	SOLOS
	ROCHAS
<b>SUPERESTRUTURA</b>	CONCRETO (AREIA; BRITA)
	MADEIRA
	SUCATA DE FERRO, FÔRMAS PLÁSTICAS
<b>ALVENARIA</b>	BLOCOS CERÂMICOS, BLOCOS DE CONCRETO, ARGAMASSA
	PAPEL, PLÁSTICO
<b>INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS</b>	BLOCOS CERÂMICOS
	PVC
<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</b>	BLOCOS CERÂMICOS
	CONDUITES, MANGUEIRA, FIO DE COBRE
<b>REBOCO INTERNO/EXTERNO</b>	ARGAMASSA
<b>REVESTIMENTOS</b>	PISOS E AZULEJOS CERÂMICOS
	PISO LÂMINADO DE MADEIRA, PAPEL, PAPELÃO, PLÁSTICO
<b>FORRO DE GESSO</b>	PLACAS DE GESSO ACARTONADO
<b>PINTURAS</b>	TINTAS, SELADORAS, VERNIZES, TEXTURAS
<b>COBERTURAS</b>	MADEIRAS
	CACÓS DE TELHAS DE FIBROCIMENTO

Fonte: Valotto, 2007

**Quadro 2 – Alternativas de destinação para diversos tipos de RCC**

TIPOS DE RESÍDUO	CUIDADOS REQUERIDOS	DESTINAÇÃO
Blocos de concreto, blocos cerâmicos, argamassas, outros componentes cerâmicos, concreto, tijolos e assemelhados	Privilegiar soluções de destinação que envolvam a reciclagem dos resíduos, de modo a permitir seu aproveitamento como agregado.	Áreas de Transbordo e Triagem, Áreas para Reciclagem ou Aterros de resíduos da construção civil licenciadas pelos órgãos competentes; os resíduos classificados como classe A (blocos, telhas, argamassa e concreto em geral) podem ser reciclados para uso em pavimentos e concretos sem função estrutural.
Madeira	Para uso em caldeira, garantir separação da serragem dos demais resíduos de madeira.	Atividades econômicas que possibilitem a reciclagem destes resíduos, a reutilização de peças ou o uso como combustível em fornos ou caldeiras.
Plásticos (embalagens, aparas de tubulações etc.)	Máximo aproveitamento dos materiais contidos e a limpeza da embalagem.	Empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam ou reciclam estes resíduos.
Papelão (sacos e caixas de embalagens) e papéis (escritório)	Proteger de intempéries.	Empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam ou reciclam estes resíduos.
Metal (ferro, aço, fiação revestida, arames etc.)	Não há.	Empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam ou reciclam estes resíduos.
Serragem	Ensacar e proteger de intempéries.	Reutilização dos resíduos em superfícies impregnadas com óleo para absorção e secagem, produção de briquetes (geração de energia) ou outros usos.
Gesso em placas cartonadas	Proteger de intempéries.	É possível a reciclagem pelo fabricante ou empresas de reciclagem.
Gesso de revestimento e artefatos	Proteger de intempéries.	É possível o aproveitamento pela indústria gesseira e empresas de reciclagem.
Solo	Examinar a caracterização prévia dos solos para definir destinação.	Desde que não estejam contaminados, destinar a pequenas áreas de aterramento ou em aterros de resíduos da construção civil, ambos devidamente licenciados pelos órgãos competentes.
Telas de fachada e de proteção	Não há.	Possível reaproveitamento para a confecção de <i>bags</i> e sacos ou até mesmo por recicladores de plásticos.
EPS (poliestireno expandido – exemplo: isopor)	Confinar, evitando dispersão.	Possível destinação para empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam, reciclam ou aproveitam para enchimentos.
Materiais, instrumentos e embalagens contaminados por resíduos perigosos (exemplos: embalagens plásticas e de metal, instrumentos de aplicação como broxas, pincéis, trinchas e outros materiais auxiliares como panos, trapos, estopas etc.)	Maximizar a utilização dos materiais para a redução dos resíduos a descartar.	Encaminhar para aterros licenciados para recepção de resíduos perigosos.

Fonte: Sinduscon-SP, 2005

### 3.2 Resíduos da construção e civil (RCC)

Por serem produzidos diferentes tipos de resíduos em uma obra, são necessários diferentes tipos de descartes para um melhor reaproveitamento do material e para que este não seja prejudicial ao meio ambiente. De acordo com a NBR ISO 14001:2004 o termo “prevenção a poluição” é definido como: “uso de processos, práticas, técnicas, materiais, produtos, serviços ou energia para evitar, reduzir ou controlar (de forma separada ou combinada) a geração, emissão ou descarga de qualquer tipo de poluente ou rejeito, para reduzir os impactos ambientais adversos”. Uma das estratégias que pode ser utilizada na redução de geração de resíduos é o somatório de reciclagem, redução e reutilização dos insumos. A redução pode ser feita através de uma manutenção periódica dos maquinários ou troca dos mesmos por maquinários mais eficientes, e implementação de diários de obra com o propósito de quantificar, controlar, gerenciar e inspecionar a geração de resíduos. A reciclagem de materiais é feita através da mistura de um material com determinado agente químico, resultando na formação original desse material, ou em um subproduto, podendo ambos

serem comercializados. A reutilização pode ser realizada pelo próprio consumidor como por exemplo tintas, que bem armazenadas podem ser reutilizadas ou vendidas para reutilização do produto em processos produtivos. As vantagens da reeducação de geração de resíduos, são facilmente observadas na minimização de gastos com o transporte dos resíduos para aterros já saturados, evitando assim a contaminação do solo, água e ar e conseqüentemente, reduzindo a proliferação de. Outra vantagem facilmente identificada, é a redução de compra de materiais, conscientização ambiental e redução de riscos de acidentes devido ao acúmulo de resíduos em um local. Muitas vezes, como nos resíduos de classe D, não é possível utilizar essas estratégias, e nesses casos é recomendado devolver os mesmos para as empresas geradoras destes, para que sejam aplicados produtos químicos capazes de reduzir o seu volume ou toxicidade. Segundo a Lei Federal n. 12.305 de 2010 os geradores de entulho são responsáveis pela reintegração do material ao processo produtivo.

Nos entulhos de classe A (Resíduos recicláveis como agregados) o maior obstáculo é o grau de pureza, por isso a importância na segregação tipológica dos entulhos. O pó de concreto, britas, pedrisco e bica corrida são os principais produtos reciclados, podendo ser aplicados em pavimentações de estradas, estacionamentos, ciclovias, calçadas, na produção de materiais de construção, entre outros. A reciclagem destes pode acarretar uma redução significativa do preço final da obra. Já os resíduos de classe B compõem um grupo mais conhecido de materiais indicados para a reciclagem como os plásticos, papéis, metais, vidros e madeiras em geral, incluindo gesso. Estes materiais podem ser encaminhados a cooperativas de materiais recicláveis ou a catadores informais que revendem esses materiais para posterior utilização pela indústria. Os resíduos da classe C não são recicláveis por isso devem ser encaminhados para aterros específicos legalizados pelo governo. Já os resíduos perigosos da classe D devem ser conduzidos através de um transporte adequado para aterros industriais específicos, capazes de minimizar os danos ambientais. Um detalhamento do exposto pode ser visualizado no Quadro 3.

**Quadro 3 – Possíveis destinações para os RCC, conforme Classe**

TIPOS DE RESÍDUO	CUIDADOS REQUERIDOS	DESTINAÇÃO
Blocos de concreto, blocos cerâmicos, argamassas, outros componentes cerâmicos, concreto, tijolos e assemelhados	Privilegiar soluções de destinação que envolvam a reciclagem dos resíduos, de modo a permitir seu aproveitamento como agregado.	Áreas de Transbordo e Triagem, Áreas para Reciclagem ou Aterros de resíduos da construção civil licenciadas pelos órgãos competentes; os resíduos classificados como classe A (blocos, telhas, argamassa e concreto em geral) podem ser reciclados para uso em pavimentos e concretos sem função estrutural.
Madeira	Para uso em caldeira, garantir separação da serragem dos demais resíduos de madeira.	Atividades econômicas que possibilitem a reciclagem destes resíduos, a reutilização de peças ou o uso como combustível em fornos ou caldeiras.
Plásticos (embalagens, aparas de tubulações etc.)	Máximo aproveitamento dos materiais contidos e a limpeza da embalagem.	Empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam ou reciclam estes resíduos.
Papelão (sacos e caixas de embalagens) e papéis (escritório)	Proteger de intempéries.	Empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam ou reciclam estes resíduos.
Metal (ferro, aço, fiação revestida, arames etc.)	Não há.	Empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam ou reciclam estes resíduos.
Serragem	Ensacar e proteger de intempéries.	Reutilização dos resíduos em superfícies impregnadas com óleo para absorção e secagem, produção de briquetes (geração de energia) ou outros usos.
Gesso em placas cartonadas	Proteger de intempéries.	É possível a reciclagem pelo fabricante ou empresas de reciclagem.
Gesso de revestimento e artefatos	Proteger de intempéries.	É possível o aproveitamento pela indústria gesseira e empresas de reciclagem.
Solo	Examinar a caracterização prévia dos solos para definir destinação.	Desde que não estejam contaminados, destinar a pequenas áreas de aterramento ou em aterros de resíduos da construção civil, ambos devidamente licenciados pelos órgãos competentes.
Telas de fachada e de proteção	Não há.	Possível reaproveitamento para a confecção de <i>bags</i> e sacos ou até mesmo por recicladores de plásticos.
EPS (poliestireno expandido – exemplo: isopor)	Confinar, evitando dispersão.	Possível destinação para empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam, reciclam ou aproveitam para enchimentos.
Materiais, instrumentos e embalagens contaminados por resíduos perigosos (exemplos: embalagens plásticas e de metal, instrumentos de aplicação como broxas, pincéis, trinchas e outros materiais auxiliares como panos, trapos, estopas etc.)	Maximizar a utilização dos materiais para a redução dos resíduos a descartar.	Encaminhar para aterros licenciados para recepção de resíduos perigosos.

Fonte: Sinduscon-SP, 2005

#### 4 UTILIZAÇÃO DE ECO MATERIAIS

A construção com um baixo impacto no meio ambiente é um grande desafio para a indústria da construção. No entanto, esse conceito de sustentabilidade precisa estar inserido em todas as etapas do processo construtivo. Um outro meio de produzir menos resíduos além de um projeto arquitetônico detalhado e da separação dos resíduos em classes, é através da escolha de materiais que sejam sustentáveis, e tenham critérios como segurança, salubridade, preço acessível, geração de menos impactos sociais e passíveis de serem reciclados. A utilização de novos materiais que reduzem os gastos de recursos naturais e, ainda, ajudam a melhorar a qualidade de vida dos moradores é essencial. Temos como alguns exemplos desses materiais sustentáveis que podem ser usados na construção civil e decoração de cômodos:

- Madeira de reflorestamento
- Tintas que não contém toxinas e são hipoalergênicas, derivadas de materiais naturais e não apresentam petróleo em sua composição,



além de absorver o CO<sub>2</sub>, impedindo assim o surgimento de mofo e bactérias

- Painéis StormWall: sistema que substitui o uso de drywall, é completamente reciclável além de serem mais leves e finos, diminuindo o peso que recai sobre paredes e vigas e aumentando o espaço útil dos cômodos. Apresentam rápida montagem, reduzindo o tempo de conclusão da obra.
- Biobrick: produção de um tipo de cimento natural através de bactérias, que possuem custo e desempenho semelhantes à alvenaria tradicional.
- Ecovative: material isolante a base de fungos que substitui a utilização de espumas plásticas.
- Revestimentos produzidos através de materiais recicláveis como por exemplo a série Industrial do revestimento Dekton é produzida com 80% de material reciclado de produção própria.
- O porcelanato Cinza Star Light, da Portinari, é 100% fabricada com a reciclagem de sua matéria-prima. A empresa reaproveita todos os resíduos de sua produção, que antes seriam descartados, para criar um novo.
- Para a produção de sofás, poltronas e almofadas, a Futon Company utiliza materiais reciclados como resíduos de algodão da indústria têxtil e garrafas PET recicladas.
- O aspirador de pó Ultrasilencer Green da Electrolux é produzido com 55% de plástico reciclado, 99% reciclável. Seu sistema de sucção evita a perda de ar e aumenta, e faz com que ele economize até 20% de energia em relação aos aspiradores convencionais.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O descarte em locais de terreno irregular ainda é uma realidade no cenário da construção civil brasileira e tendo em vista esse ponto, é necessário a elaboração de projetos mais eficientes, evitando assim o desperdício e especificando métodos construtivos e materiais com enfoque na sustentabilidade, tendo em vista, todo o ciclo de vida do material e do empreendimento. O gerenciamento de resíduos exige uma nova abordagem no modo de realizar obras de pequeno e grande porte, desde a segregação de resíduos baseado em suas características, até o seu destino final ou reaproveitamento baseado em uma logística circular e resiliente, ou seja, não apenas uma mudança de produtos e serviços, mas sim a mudança na adaptabilidade dos mesmos. Para que ocorra essa mudança na logística econômica dos materiais é necessário o engajamento de todos os agentes desses processos, desde alunos, trabalhadores informais da construção civil, até arquitetos e engenheiros, em prol do planeta. Graças a grande quantidade de resíduos e entulhos

gerados pela indústria da construção civil, esse é um dos setores de maior impacto ambiental, o que torna urgente a transição de um setor poluente para um setor sustentável. É possível concluir que a arquitetura alinhada ao desenvolvimento sustentável tem como propósito o encorajamento de pessoas a pensarem na forma de reutilização de materiais existentes, sem que isso prejudique a qualidade do projeto arquitetônico, e beneficie a qualidade de vida do planeta.

## REFERÊNCIAS

- . BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de janeiro de 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 3 jan. 2010b. Disponível em: Disponível em: Acesso em: 15 Nov.2019. BRASIL. Constituição (2002).
- ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10004: Resíduos sólidos - classificação. 2.ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2004a. 71 p.
- ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15113: Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes- aterros - diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004c. 16 p.
- ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15114: Resíduos sólidos da construção civil - áreas de reciclagem - diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004d. 11 p.
- ALVES, J. C.; DREUX, V. P. Resíduos da construção civil em obras novas. In.: Periódicos Interfaces Coletivas – Científicas e Exatas, V. 1, N. 1, p. 53-65. Disponível em: file:///C:/Users/Ana%20Carolina/Downloads/1812-6201-3-PB%20(1).pdf. Disponível em: Acesso em: 15 Nov.2019.
- Baptista Junior, Joel Vieira, & Romanel, Celso. (2013). Sustentabilidade na indústria da construção: uma logística para reciclagem dos resíduos de pequenas obras. urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana, 5(2), 27-37. <https://dx.doi.org/10.7213/urbe.05.002.SE02>. Disponível em: Acesso em: 16 Nov.2019.
- BRÛSEKE, F. J. O problema do desenvolvimento sustentável. In: Cavalcanti, C. (Org.). Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável. São Paulo: Cortez, 1995.
- COUTINHO, Eloyse Cabral. Conceito sustentável na decoração de interiores. Revista Especialize On-line IPOG, Goiânia: Revista Especialize, ano 5, n.005, p.8- Disponível em: Acesso em: 15 Nov.2019
- LIMA, Débora Colombo de. Projeto de arquitetura de interiores, utilizando critérios de sustentabilidade ambiental: reformulação do layout das secretarias da prefeitura municipal de Bauru. 2009. . Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, 2009. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/119636>>. Disponível em: Acesso em: 18 Nov.2019
- MOTTA, L. M. G. ; FERNANDES, C. Utilização de Resíduo Sólido da Construção Civil em Pavimentação Urbana. 12ª Reunião de Pavimentação Urbana, ABPv, Aracaju, Sergipe. 2003

MUNASINGHE, M.; McNEELY, J. Keys concepts and terminology of sustainable development. In: MUNASINGHE, M.; SHEARER, W. (Eds.). Defining and measuring sustainability: the biogeophysical foundations. Washington, D.C.: The United Nations University; The World Bank, 1995.

NUNES, Raquel. Como Aplicar a Sustentabilidade em Casa? 2009. Disponível em:  
Acesso em: 20 Nov.2019

PICCHI, F. A. Desperdício impera na construção civil. O Estado de São Paulo, São Paulo, 16 maio 1993.

Portal autossustentavel. 2015. Disponível em: <  
<http://autossustentavel.com/categoria/meio-ambiente>>. Disponível em:  
Acesso em: 23 Out.2019.

Resolução nº 307, de 5 de janeiro de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. CONAMA: MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Brasília, DF: Dou, 17 jan. 2012. n. 136, p. 95-96. Disponível em: Acesso em: 15 Nov.2019.