

## INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA NOS SEMESTRES INICIAIS DO CURSO DE ENGENHARIA: SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL

**Gabriel Oliveira Ramos** – legolas.oanel@gmail.com

Universidade do Estado da Bahia – UNEB, Deptº de Ciências Exatas e da Terra – DCET I

Rua Silveira Martins, 2555, Cabula/Narandiba

41192-010 – Salvador – Bahia

**Ayla de Jesus Custódio** – custodioayla@hotmail.com

**Gabrielle Pinheiro** – gabriellepinheiro55@gmail.com

**Louise Silva Cardoso** – louise.s.cardoso@outlook.com

**Tânia Regina Dias Silva Pereira** – ttanreg3@gmail.com

**Telma Dias Silva dos Anjos** – telmadias@uneb.br

***Resumo:** As tecnologias voltadas para a engenharia civil estão se propagando de forma perspicaz com a finalidade de ecoar na preservação ambiental. O intuito é poupar nossos recursos naturais e reduzir os gastos financeiros na busca de uma construção mais sustentável possível, revendo o conceito de responsabilidade socioambiental. O elementar é assegurar recursos suficientes para que as gerações futuras tenham qualidade de vida e, dessa maneira, é indispensável tirar do papel a ideia de “casa verde” e aplicar na prática, consistindo, portanto, numa perspectiva equilibrada entre a viabilidade econômica e a otimização de um projeto sustentável. Neste artigo vamos trabalhar o avanço dessas tecnologias nas edificações para contribuir na conservação ambiental. Esse trabalho é resultado de uma pesquisa que foi realizada como atividade, durante a disciplina Metodologia Científica e Tecnológica da Produção, por estudantes de segundo semestre do curso de Engenharia de Produção Civil, da Universidade do Estado da Bahia (UNEB). Para o desenvolvimento da pesquisa, foram realizadas diversas reuniões entre os membros da equipe e, por se tratar de pesquisa bibliográfica, realizamos busca sobre o assunto em livros, trabalhos acadêmicos e sites eletrônicos, além da orientação da docente responsável pela disciplina.*

***Palavras-chave:** Tecnologias. Construção Civil. Sustentabilidade.*

### 1 INTRODUÇÃO

Com o advento da globalização, a necessidade de utilização dos recursos sustentáveis afetou todas as áreas da produção, principalmente na construção civil, sendo que, entre todas as atividades humanas, esta é uma das que mais causam impacto no meio ambiente. No Brasil, por exemplo, 35% dos recursos naturais extraídos são destinados para a construção civil, além da geração de resíduos sólidos, líquidos e gasosos durante a construção, gerando grande impacto no ambiente.

O engenheiro, portanto, tem um papel fundamental nessa questão de sustentabilidade, já que o mesmo dispõe de ferramentas e o conhecimento necessário para desenvolver novas alternativas que visem assegurar uma boa preservação ambiental, permitindo, assim, que futuras gerações possam usufruir de maneira segura e consciente do espaço em que vive. Dessa forma, a sustentabilidade se dá a partir da percepção de que todas as suas decisões têm inúmeras consequências, e não é um efeito isolado.

Para diminuir o impacto ambiental, nas últimas décadas do século XX, os engenheiros civis começaram a desenvolver o conceito de *construção sustentável*. No âmbito da Agenda 21 para a Construção Sustentável em Países em Desenvolvimento, a construção sustentável é definida como: "um processo holístico que aspira a restauração e manutenção da harmonia entre os ambientes natural e construído, e a criação de assentamentos que afirmem a dignidade humana e encorajem a equidade econômica". São vários os desafios encontrados pelo setor de construção civil quando se fala de sustentabilidade, mas, em síntese, consistem na redução e otimização do uso dos recursos naturais utilizando como peça chave para essa redução a tecnologia.

A questão da sustentabilidade está ganhando cada vez mais espaço no cenário mundial, seja entre fóruns científicos, na política internacional ou na própria construção civil. Isso se dá, principalmente, pelo fato de que soluções ecologicamente corretas resultam numa maior qualidade de vida para a sociedade, minimiza o impacto humano no meio ambiente, além de fomentar o incentivo a pesquisas científicas cada vez mais sofisticadas visando à descoberta de novos materiais menos custosos, mais duráveis e de boa qualidade.

O presente artigo é resultado de uma investigação que foi realizada como atividade, durante a disciplina Metodologia Científica e Tecnológica da Produção, por estudantes de segundo semestre do curso de Engenharia de Produção Civil, da Universidade do Estado da Bahia (UNEB). Trata de uma pesquisa sobre como está sendo desenvolvido o termo “construção sustentável” e alguns materiais que, por sua vez, reduzem o impacto ambiental.

Para o desenvolvimento da pesquisa, foram realizadas buscas sobre o assunto em livros, trabalhos acadêmicos e sites eletrônicos, além da orientação do docente responsável pela disciplina.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

O desenvolvimento econômico e material é uma das unanimidades mundiais da atualidade, ao qual é cabível a preocupação de todos com a escassez dos recursos naturais e sua conservação, assim, o conceito de engenharia sustentável é algo que vem se propagando há décadas, uma vez que, o ramo da construção civil, está diretamente relacionado a grandes problemas ambientais e precisam rapidamente de soluções.

Para que haja reversão desse desequilíbrio ecológico, faz-se necessário o engajamento dos profissionais/engenheiros civis na busca por soluções certas que preservem o meio ambiente. Conforme defendido por Jacobs (1991), a sustentabilidade é um dos meios mais eficazes para garantir que as pessoas continuem a realizar suas funções, porém, comedidas, pensando nas gerações futuras.

No entanto, para muitos, sustentabilidade na construção civil é meramente uma palavra bonita e não está relacionada com resultados. Geralmente é esquecida pelos construtores, aos quais consideram não valer a pena gastar, por exemplo, dois por cento a mais para garantir a preservação ambiental e, conseqüentemente, diminuir o efeito estufa, já que as obras estão diretamente associadas com a emissão de gases poluentes na atmosfera.

Segundo Kats (2010, p.6):

Os ocupantes experimentam benefícios diretos de saúde e produtividade, enquanto os empregadores e a sociedade experimentam benefícios indiretos. As reduções no descarte e fluxos de águas pluviais, as mudanças nos empregos trazidas por novas tecnologias e as mudanças na demanda por energia, por exemplo, têm consequências financeiras para os governos estaduais e locais. A magnitude desses benefícios é frequentemente difícil de ser calculada com precisão, mas em geral é significativa. Tais benefícios, dessa forma, devem ser importantes fatores no desenvolvimento de projetos, iniciativas, regulamentações, exigências e incentivos para edifícios sustentáveis.

Pensando assim, os engenheiros civis precisam ter como pilares para a realização de seu ofício o respeito pelos recursos naturais e a consciência ambiental, utilizando tecnologias e materiais ecológicos, garantindo eficiência e preservação ambiental a longo prazo. Num primeiro momento, o custo com procedimentos sustentáveis pode ser considerado alto, todavia, há profissionais como engenheiros de produção aptos a transformar o que seria custoso em soluções para baratear os valores da obra, o que consiste de grande valia, unindo o útil (ganhos ecológicos) ao agradável (ganhos financeiros).

O Conselho Internacional para a Pesquisa e Inovação em Construção (CIB) define a construção sustentável como “o processo holístico para restabelecer e manter a harmonia entre os ambientes natural e construído e criar estabelecimentos que confirmem a dignidade humana e estimulem a igualdade econômica” (CIB, 2002, p.8). Assim, para que os ambientes tenham harmonia, os recursos naturais devem ser melhor explorados, como o aproveitamento e consumo de fontes alternativas de energias, consumo racional de água e uso de novos materiais de construção.

### 3 METODOLOGIA

Os estudos desse artigo sugerem um apanhado de informações que englobam a contribuição de vários profissionais, tais como engenheiros, pesquisadores, químicos, com um único propósito: contrapor os desastres ambientais, objetivando a valorização da construção como um todo e buscar soluções para este desafio. Em livros, trabalhos acadêmicos e sites eletrônicos, pesquisamos sobre inovações tecnológicas que resultam em construções ecologicamente corretas e que permitam a minimização de problemas entre o homem e o meio ambiente utilizando um planejamento ecoeficiente adequado.

Para a elaboração do artigo reunimos a equipe para discutir sobre o tema proposto e designar quais pontos iríamos abordar neste trabalho. De maneira organizada, anotamos as principais observações a respeito das técnicas aplicadas, citando referências, verificando e correlacionando com a necessidade social e a sustentabilidade nas obras. Para um maior incremento, foi necessária a navegação pela internet, buscando, através de hiperlinks, artigos relacionados ao tema, com a finalidade de reter maior conhecimento, em prol da dilatação do conteúdo.

### 4 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

#### 4.1 A ECO-92 e a Agenda 21

O Relatório de *Brundtland*, concebido na década de 80, foi o principal impulso para a criação do conceito no que hoje se refere ao Desenvolvimento Sustentável, sobretudo aos temas que abrangem a área da construção civil. Anos depois, mais precisamente em junho de 1992,



ocorreu no Rio de Janeiro, a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, também conhecida como ECO-92, evento internacional que discutia questões ambientais de âmbito global. Durante a conferência foi criado um documento que definia vinte e sete princípios a serem seguidos por todas as nações que participavam do evento, tais como: a erradicação da pobreza e a política de desenvolver um comportamento sustentável a fim de permitir que futuras gerações possam usufruir de forma segura e consciente do meio ambiente.

Figura 1 – A realização da ECO-92 no Rio de Janeiro, em 1992.



Fonte: <https://www.colegioweb.com.br/wp-content/uploads/2015/06/ECO92.jpg>

Além desses princípios criados com o objetivo de alcançar um equilíbrio global, surgiu também a Agenda 21, considerada uma das propostas mais importantes do evento. Trata-se de um documento firmado entre os países membros da ECO-92 (Figura 1), que tem como objetivo impulsionar a preservação ambiental e atentar para questões sociais. Vale citar que a Agenda 21 não é apenas uma agenda a ser seguida por todas as nações para questões ambientais, mas, sobretudo, visa direcionar para um caminho que seja sustentável, sendo o meio ambiente de prioridade máxima a ser considerada.

A Declaração de Política de 2002 da Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável, realizada em Johannesburg, afirma que o Desenvolvimento Sustentável é construído sobre “três pilares interdependentes e mutuamente sustentadores: desenvolvimento econômico, desenvolvimento social e proteção ambiental”.

#### 4.2 Sustentabilidade na Construção Civil

A sustentabilidade, com suas múltiplas implicações, deve ser buscada em todas as esferas das ações oriundas do sistema da construção civil. A abordagem a seguir busca aproximar o conceito amplo de sustentabilidade na construção civil.

##### *Pré-condições de empreendimentos sustentáveis*

Visando alcançar a sustentabilidade, é importante destacar que as empresas da cadeia produtiva da construção civil são as responsáveis por criar o alicerce principal para a confecção de projetos ecologicamente sustentáveis. Discutiremos adiante três pré-condições fundamentais para a criação desse alicerce ou base fundamental para questões ambientais a partir de interpretações de ideias presentes em Corrêa (2009):

- **Pré-condição 1** - Antes de tudo, é preciso existir um nível de qualidade em um projeto sustentável. Essa qualidade permite que os níveis de comprometimento sejam atingidos,

passando por todas as esferas da empresa. Uma gestão com alto nível de excelência é um pré-requisito para o desenvolvimento sustentável pelo fato de estimular gradativamente os processos da empresa, que estão intimamente ligados a questões de produtividade, consumo em excesso dos recursos naturais, desperdícios, qualidade dos produtos etc.

- **Pré-condição 2** - Outro fator bastante importante é a verificação da procedência dos fornecedores de serviços e matérias-primas. Empresas que trabalham com fornecedores ilegais também se tornam ilegais pelo fato de estar, na maioria das vezes, adquirindo um produto que pode ter sido extraído da natureza de forma não sustentável, ou seja, retirando mais do que a natureza consegue repor. Um exemplo disso são empresas de móveis que compram de fornecedores ilegais madeiras oriundas de desmatamento pelo fato de essas serem economicamente mais baratas do que aquelas vindas de reflorestamento, incentivando, assim, práticas danosas aos recursos naturais. Portanto, Sustentabilidade e informalidade são antagonistas.
- **Pré-condição 3** - Buscar sempre o avanço tecnológico e científico. É fundamental que as empresas do ramo da construção civil estejam sempre próximas dos agentes promotores de inovação na cadeia produtiva, seja pela venda de equipamentos e materiais mais resistentes, de boa procedência e sustentáveis, quanto no nível de excelência da sua mão-de-obra. Essas inovações são fundamentais para o desenvolvimento sustentável na construção civil devido à busca constante em equilibrar ganhos sociais e ambientais com os ganhos financeiros.

#### *Conceito de uma construção sustentável*

O termo “construção sustentável” foi criado na época da crise do petróleo, em 1970, com o aumento da demanda por uma produção que atingisse o meio ambiente da menor forma possível. Mesmo depois da crise, o termo “construção sustentável” ou “bioconstrução” não sumiu, pois, com o advento da globalização e o desenvolvimento tecnológico mundial, a exploração dos recursos naturais e a demanda exagerada por estes fizeram com que muitos recursos entrassem em processo de extinção. Mas, ainda assim, é importante salientar que durante o século XX a preocupação com o meio ambiente e a utilização dos recursos de forma sustentável foi deixada de lado, devido ao crescimento das cidades e, principalmente, da industrialização. Os impactos desse desleixo em relação à natureza foram de grandes dimensões. Por isso, em 1990, tornou-se indispensável que o termo “construção sustentável” voltasse à tona, e desde então a utilização sustentável dos recursos na construção civil se tornou prioridade para o desenvolvimento. Segundo o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento da Arquitetura, a construção sustentável ou bioconstrução:

Deve contemplar o aproveitamento do meio natural sem causar prejuízo algum sobre a sustentabilidade, devendo aplicar o desenvolvimento tecnológico para a concretização de uma maior poupança energética e a diminuição dos resíduos, sem esquecer o aspecto estético, um dos vários fatores que determinam a habitação (IBDA, 2012).

Dessa forma, um empreendimento humano para ser sustentável deve atender de modo consciente e, atentando para o equilíbrio ambiental, atender a quatro requisitos indispensáveis e fundamentais:

- Adequação ambiental;
- Viabilidade econômica;

- Justiça social;
- Aceitação cultural.

Por fim, vale destacar que a Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura - AsBEA, o Conselho Brasileiro de Construção Sustentável - CBCS e outras instituições conferem inúmeros ações para a implementação de uma construção ecologicamente correta, tais como:

- Aproveitamento de condições naturais locais;
- Utilização mínima do terreno e integração da obra ao ambiente natural;
- Implantação e análise do entorno do ambiente a ser realizada a construção;
- Redução de impactos no entorno – paisagem, temperaturas e concentração de calor, sensação de bem-estar;
- Qualidade ambiental interna e externa;
- Gestão sustentável da implantação da obra;
- Adaptação às necessidades atuais e futuras dos usuários;
- Utilização de matérias-primas que contribuam com a ecoeficiência do processo;
- Redução do consumo de água e energia;
- Redução, reutilização, reciclagem e disposição correta dos resíduos sólidos;
- Introdução de inovações tecnológicas sempre que possível e viável.

#### ***Ações positivas e almejadas para uma construção sustentável***

- A reciclagem de materiais na construção civil

O lixo da construção civil (uma quantidade enorme de materiais formado por argamassa, areia, cerâmica, concreto, madeira, metais, papéis, plásticos, pedras, tijolos, tintas etc.) é um problema presente nas grandes cidades do planeta. No Brasil, por exemplo, visando diminuir o impacto ambiental que esses resíduos acarretam, desde julho de 2004, a Resolução 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) determinou que as prefeituras de cada estado sejam impedidas de utilizar aterros sanitários como depósitos dos resíduos sólidos ou líquidos provenientes de construções ou demolições civis.

“Há muitos anos as políticas públicas estão voltadas ao lixo domiciliar e ao esgoto. Ignorase o problema do resíduo da construção”, afirma Vanderley John (*apud* CORRÊA, 2009, p.36). Trabalhando com a parte dos resíduos resultantes das construções civis desde 1997, o professor e pesquisador está à frente de um projeto de pesquisa, visando elaborar normas técnicas com o intuito de facilitar a reciclagem, além da criação de métodos científicos para o controle de qualidade dos produtos gerados.

A Resolução N° 448 de 2012, (p.1) define Gerenciamento de Resíduos Sólidos como:

Conjunto de ações exercidas, diretas ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma de Lei n° 12.305, de 2 de agosto de 2010.

De acordo com Vanderley John (*apud* CORRÊA, 2009), as tecnologias atuais ainda não conseguem medir de forma satisfatória as características dos resíduos em tempo real para assim destiná-los de forma precisa ao processo de reciclagem, ocasionando, muitas vezes, que materiais recicláveis de excelente qualidade sejam empregados em funções menos adequadas para o seu potencial, acarretando, portanto, a desvalorização do produto final.



Dessa forma, o professor e pesquisador pretende desenvolver um apanhado de tecnologias para a caracterização dos resíduos de forma rápida e precisa, tornando possível a reciclagem adequada para cada lote. Com isso, o mercado dos produtos reciclados será mais valorizado pela sociedade e pelas empresas do ramo de construções, demonstrando que a reciclagem de um produto comercial de uso da sociedade estimula atitudes que corroboram para alcançar a sustentabilidade ambiental e social.

### ***Resultados da reciclagem de materiais oriundos das construções civis***

- Ambientais

O meio ambiente é quem mais ganha com a reciclagem. Os benefícios são inúmeros, não se limitando apenas à redução da extração da matéria-prima em jazidas, mas também pela maior preservação ambiental ao não se jogar resíduos em lugares inadequados como rios, florestas, áreas públicas, aterros sanitários etc., bem como, pelo estímulo de uma atitude sustentável por parte dos cidadãos.

- Econômicos

Experiências demonstram que é vantajoso economicamente substituir a deposição informal dos resíduos pela sua reciclagem. A administração municipal tem um custo de cerca de R\$ 32,00 reais por metro cúbico de material depositado de forma ilícita (cotação de março de 2018). Por outro lado, o custo da reciclagem gira em torno de 25% desses gastos, ou seja, aproximadamente R\$ 8,00 reais por metro cúbico de resíduo. A produção de agregados com base no entulho pode gerar economia de mais de 80% em relação aos preços dos agregados convencionais. A partir deste material é possível fabricar componentes com uma economia de até 70% em relação a similares com matéria-prima não reciclada. Logo, a reciclagem do lixo oriundo da construção civil barateia de forma significativa as atividades de construção.

- Sociais

Empregar materiais reciclados para programas sociais de habitação popular, por exemplo, traz resultados positivos porque os custos da produção da infraestrutura das unidades são reduzidos significativamente. Além desse benefício social, a reciclagem estimula um comportamento sustentável na sociedade, fazendo-os utilizar medidas inteligentes e conscientes que evitem o consumismo desenfreado, o comprometido do meio ambiente para as futuras gerações.

- Utilização de madeira de reflorestamento

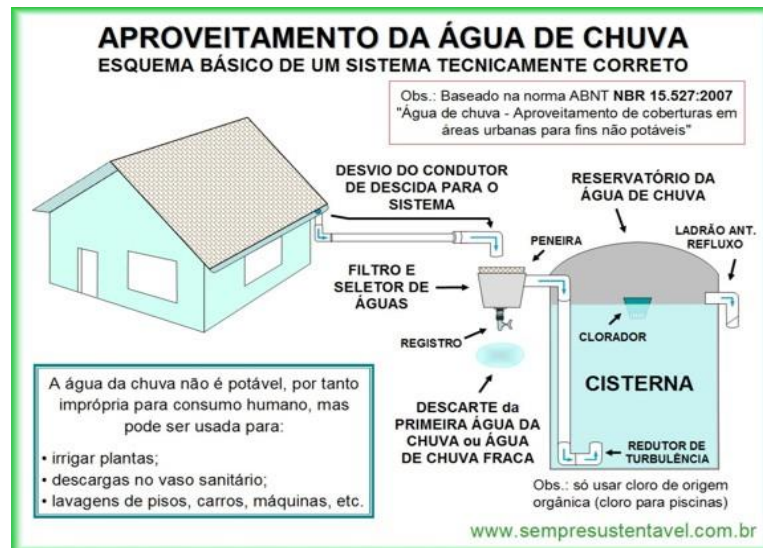
As madeiras de reflorestamento são obtidas por meio de florestas plantadas para posteriormente serem derrubadas, depois novas árvores serão plantadas no lugar destas. Assim, uma grande vantagem é que não vai haver desmatamento de mata nativa.

O Brasil, por possuir condições climáticas consideradas boas, é um lugar propício para o cultivo e extração dessa madeira. As mais comuns no país são: eucalipto, pinus elioti, araucária e teca. Essas madeiras podem ser utilizadas para diversos fins na construção civil, tal como: acabamento de paredes e pisos, fins decorativos, utilização em escadas, construção de móveis entre outros.

- Reaproveitamento de água das chuvas

Uma forma eficiente de sustentabilidade é a utilização da água da chuva para fins não potáveis nas casas (irrigar plantas, lavar calçadas, descargas em sanitários etc.), totalizando quase 50% do consumo total em uma residência, como mostrado na figura 2:

Figura 2 – Aproveitamento da água da chuva para diversos fins em uma residência.



Fonte: <http://sustentarqui.com.br/dicas/aproveitamento-de-agua-de-chuva-para-uso-nao-potavel/>

Além de ser uma forma sustentável de aproveitamento de água, esse recurso reduz o custo da conta de água nas residências.

### *Exemplos de materiais sustentáveis utilizados na construção civil*

São inúmeros os materiais que podem ser utilizados de forma a reduzir os impactos ambientais durante a construção civil. A seguir, uma lista dos materiais ecologicamente corretos mais utilizados numa construção sustentável:

- **Madeira Plástica:** é um tipo de madeira em que na sua composição tem materiais de reciclagem, como por exemplo, fibras de madeira e resíduos plásticos. O uso desse tipo de madeira contribui bastante quando se fala de sustentabilidade, afinal, para 30m<sup>2</sup> da madeira plástica produzida, uma árvore adulta é preservada e 180 mil sacolas plásticas são retiradas da natureza. Outro fator importante é a sua durabilidade, o baixo custo da sua manutenção, baixa dilatação e a imunidade a pragas (cupins, por exemplo).
- **Solo Cimento:** Segundo a Associação Brasileira de Cimento Portland solo cimento é: “o material resultante da mistura homogênea, compactada e curada de solo, cimento e água em proporções adequadas. O produto resultante deste processo é um material com boa resistência à compressão, bom índice de impermeabilidade, baixo índice de retração volumétrica e boa durabilidade”. O solo cimento foi desenvolvido há algum tempo, porém, o seu uso ainda é escasso e, por isso, muitas florestas continuam a ser devastadas para a confecção de tijolos de cerâmica, que além de serem altamente devastadores, também são mais caros. Há duas importantes áreas em que o solo cimento pode ser utilizado: a primeira delas é na construção de casas populares onde a própria população pode produzir o material; a segunda área importante é a utilização na construção de condomínios onde a ecologia e sustentabilidade são os pilares da produção.
- **Concreto reciclado:** É o concreto feito através do entulho de obras, o que, além de diminuir a demanda por mais matérias-primas extraídas da natureza, também reduz a



quantidade de entulho (RCD – resíduos de construção e demolição) descartado na natureza.

- Telhas Ecológicas: telhas feitas, em sua maioria, por fibras e também por matérias do tipo pinho e eucalipto, ou até mesmo de materiais reciclados como, por exemplo, papel e asfalto. Além de serem ecologicamente corretas, essas telhas, devido à sua composição com fibras, possuem maior resistência e durabilidade.

“Em geral, a Gestão de Resíduos Sólidos ainda sofre com a negligência, diante da falta de fiscalização e, principalmente, pela falta de ações mitigadoras para a redução de geração de resíduos e ações para destinações mais propícias ambientalmente” (MOREIRA; PEREIRA e ANJOS, 2016, p.11).

Mesmo com tanta informação a respeito deste conceito, ainda encontramos formas errôneas, de conduzir ações humanas quando se trata de inadequação de planejamentos.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ideia de sustentabilidade está sendo amplamente divulgada seja através das salas de aula, seja em congressos ou até mesmo por ONG’S que discutem em encontros internacionais uma melhor maneira de conduzir, lado a lado, o desenvolvimento tecnológico e as construções ecologicamente corretas.

Apesar de a construção civil ser o setor responsável pela inserção de edifícios e pela elaboração urbana (implementação de obras de saneamento básico, transportes e comunicação), ela também tem grande responsabilidade pela degradação do meio, seja com a redução do habitat e nichos ecológicos, seja pela produção exorbitante de resíduos sólidos e tóxicos.

É de profunda importância que todo esse desencadeamento urbano seja elaborado seguindo técnicas e normas que mantenham ações preventivas inibindo, ou até mesmo, freando os desastres do ecossistema. O aumento da sustentabilidade do setor depende de soluções em todos os níveis, dentro de uma visão sistêmica – desde o processo de elaboração de uma obra analisando meios que garantam redução de consumo hídrico e energético, na execução da mesma com aproveitamento de materiais reciclados e diminuição da perda de materiais, e na perspectiva da durabilidade dos serviços oferecidos, produtos com maior vida útil, seguindo as condições de uso e microclima da região.

Com o intuito de gradativamente corrigir algumas distorções socioambientais, diversos segmentos da engenharia estão em busca de desenvolver alternativas inteligentes e saudáveis em seus projetos para alcançar a sustentabilidade. Além disso, o sucesso dessa proposta deve envolver a sociedade como um todo, promovendo ações de educação ambiental, contando com a presença do poder público para coibir práticas irregulares.

Após analisar inúmeros aspectos das obras urbanas, podemos mensurar que é incumbência da área da construção civil viabilizar a eficiência energética e o conforto ambiental, suprimindo as necessidades da sociedade sem esquecer-se das gerações futuras.

A construção deste artigo nos proporcionou uma maior clareza dos assuntos abordados, já que as pesquisas possuem uma relevância estratégica na produção de conhecimento para o desenvolvimento intelectual e tecnológico.

Outro ponto relevante é a inserção da pesquisa no início do curso de engenharia, sendo importante para a formação acadêmica do estudante, pela sua atuação profissional, também responsável pela formação de um cidadão comprometido com os aspectos socioambientais, e como tal, é cabível uma preocupação ecológica com os recursos naturais.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Resolução CONAMA nº 448, de 18 de janeiro de 2012. ALTERA os Arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 E 11 da Resolução Nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. **Diário Oficial da União**, Brasília, 19 de janeiro de 2012. nº 14. Disponível em: Acesso em: 20 mai. 2016.

CORRÊA, Roberto L. **Sustentabilidade na Construção Civil**. 2009. 70f. Monografia - Escola de Engenharia da Universidade federal de Minas Gerais, 2009. Disponível em: <<https://sites.google.com/site/engcivilfic2011/teste/1o-periodo-agosto---dezembro-011/disciplinas/documentos/SustentabilidadenaConstruoCivilL.pdf>>. Acesso em: 31 mai. 2017.

Instituto Brasileiro de Desenvolvimento da Arquitetura (IBDA). **Casas ecológicas, o que são?** Disponível em: <<http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=23&Cod=1143>>. Acesso em: 31 mai.2017.

JACOBS, Michael. **A economia Verde: Meio Ambiente, Desenvolvimento Sustentável e as políticas do futuro**. Londres: Editora Pluto Press, 1991.

KATS, Greg. **Tornando nosso ambiente construído mais sustentável: Custos, Benefícios e Estratégias**. São Paulo: Editora Island Press, 2010.

MOREIRA, A. F. dos S.; PEREIRA, T. R. D. S.; ANJOS, T. D. S. dos. Gestão de Resíduos Sólidos da Construção Civil em Salvador/Ba. In: XXIII SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2016, Bauru. **Anais...** Bauru, SP, Brasil, 2016, p. 1-13.

SECOVI. **Tornando o nosso ambiente construído mais sustentável**. Disponível em: <http://old.secovi.com.br/files/Downloads/livro-tornando-nosso-ambiente-construido-mais-sustentavel-greg-katspdf.pdf>. Acesso em: 26 mai.2017.

## SCIENTIFIC RESEARCH IN THE INITIAL SEMESTERS OF THE ENGINEERING COURSE: SUSTAINABILITY IN CIVIL CONSTRUCTION

**Abstract:** *Civil engineering technologies are spreading in an insightful way in order to echo in environmental preservation. The aim is to save our natural resources and reduce financial expenses in the search of a more sustainable construction, by reviewing the concept of social and environmental responsibility. It is important to ensure that there are enough resources so that future generations can have quality of life and, therefore, it is essential to put the idea of a green home into practice, thus constituting a balanced perspective between economic viability and the optimization of a sustainable project. In this article we will discuss the advancement of these technologies in buildings in order to contribute to environmental conservation. This article is the result of a research carried out by students of the second semester of the Civil Engineering course at the State University of Bahia (UNEB), on a subject named Scientific and Technological Methodology of Production. For the development of the research, several meetings were held among the members of the team and, once it is a bibliographical research, we conducted a search on the subject in books, academic works and electronic sites, besides the guidance of the teacher who is responsible for the discipline.*

**Key-words:** *Technologies, Building Construction, Sustainability.*