

**A importância da utilização de projetos ecológicos e de materiais de construção alternativos que otimizam a sustentabilidade em obras civis.**

***The importance of using ecological projects and alternative building materials that optimize sustainability in civil works.***

**Ângela de Barros Souza, Discente do curso de Engenharia Ambiental, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – IFBA.**

Angelabarrosl@live.com

**Christiane Rayana Teixeira Silva, Discente do curso de Engenharia Ambiental, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – IFBA.**

Rayteixeira10@hotmail.com

**Manoel Messias Coutinho Meira, Discente do curso de Engenharia Ambiental, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – IFBA.**

Yoshishairy@homail.com

**Lara de Oliveira Carvalho, Discente do curso de Engenharia Ambiental, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – IFBA.**

Deoliveiracarvalho.lara@gmail.com

**Polyane Alves Santos, Docente e Orientadora, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – IFBA.**

Polyttamat@yahoo.com.br

## **Resumo**

O presente trabalho propõe uma revisão bibliográfica do desenvolvimento sustentável e os principais projetos adotados para implantação da sustentabilidade na construção civil. Possui como principal objetivo a avaliação de projetos civis com certificação ambiental e a análise dos critérios utilizados. Estes parâmetros devem ser estudados durante o desenvolvimento profissional de graduandos das engenharias civil e ambiental. Para a realização da pesquisa, aplicou-se um formulário aos discentes, com o intuito de analisar as expectativas em relação à sustentabilidade em edificações. Portanto, percebe-se a necessidade da implementação de práticas ecoeficientes nas redes educativas, contribuindo para uma sustentabilidade acessível e executada em edificações, com o propósito de minimizar impactos ambientais e a melhoria da relação do homem com o meio ambiente em futuras construções. Desta forma, os projetos de avaliação e classificação ambiental de edifícios podem tornar-se como o principal programa de redução da prevalência de impactos ambientais na indústria da construção civil.

**Palavras-chave:** Classificação Ambiental; Engenharia; Sustentabilidade.

### ***Abstract***

*This paper proposes a bibliographic review of sustainable development and the main projects adopted for the implementation of sustainability in civil construction. It has as main objective an evaluation of civil projects with environmental certification and an analysis of the criteria used. These values will be studied during the professional development of undergraduate students of civil and environmental engineering. In order to carry out the research, a student form was applied with the purpose of analyzing how expectations regarding sustainability in buildings. Therefore, we realized the need to implement eco-efficient practices in educational networks, contributing to an accessible and performing sustainability in buildings, with the purpose of minimizing environmental impacts and improving man's relationship with the environment in future constructions. In this way, projects for environmental assessment and classification of buildings can become the main program to reduce the prevalence of environmental impacts in the construction industry.*

**Keywords:** *Environmental Classification; Engineering; Sustainability.*

## **1. Introdução**

O Desenvolvimento sustentável está sendo ratificado de forma progressiva no cenário econômico mundial, e tem por finalidade almejar uma conciliação quanto à importância de minimizar os impactos ambientais e os desperdícios, e assim, reduzir o índice de agressão à natureza. A Construção Sustentável pode ser aplicada ao projeto de qualquer tipo de estrutura, seja desde pequenas casas populares até a construção de grandes prédios. As características desse tipo de edificações interferem diretamente na relação do homem/natureza com questões que podem ser reduzidas quando se resolve investir em um planejamento apropriado.

A Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD, 1998), define “desenvolvimento sustentável como aquele que satisfaz as necessidades da geração presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem a suas próprias necessidades”.

Atualmente, um dos fatores que mais influencia o uso de materiais de construção sustentáveis em edificações, são as certificações ambientais, uma vez que, existe uma gama de opções que a engenharia civil pode adotar para diminuir os desgastes ambientais e progredir em relação à sustentabilidade em construções. Alguns exemplos de materiais sustentáveis que podem ser utilizados nesse tipo de construção é o plástico reciclado, madeira legalizada e concreto reciclado.

Segundo Matos (2014), os dois sistemas mais utilizados no Brasil são os LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) e AQUA (Alta Qualidade Ambiental). No entanto, outras certificações que abrangem a gestão e escolha de materiais estão disponíveis no mercado brasileiro, como o Qualiverde (cidade do Rio de Janeiro), o Selo

Casa Azul, IPTU Verde (Salvador), o Programa de Certificação em Sustentabilidade Ambiental da Prefeitura de Belo Horizonte, assim como o mais recente no país, BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology).

A persuasão LEED, foi desenvolvida por uma instituição americana USGBC (U.S. Green Building Council), que procura beneficiar edifícios elaborados com matérias-primas alternativas e de ambiente agradável para os usuários. Firma-se em um preceito internacional de avaliação e orientação ambiental de edificações, onde, encontra-se em mais de 130 países.

O critério brasileiro AQUA, é uma avaliação adaptada do HQE (Haute Qualité Environnementale), e seu método de avaliação é constituído por quatro famílias principais, na qual cada família possui uma série de categorias chaves: ecoconstrução, que está diretamente ligada com relação do edifício com o seu entorno, escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos, canteiro de obras com baixo impacto ambiental; gestão, relacionada a fontes energéticas, à gestão da água, dos resíduos de uso e operação do edifício, à manutenção e duração do desempenho ambiental; conforto, higrotérmico, acústico, visual e olfativo; e saúde, qualidade sanitária dos ambientes, condição do ar (dentro do edifício) e a condição da água (dentro do edifício). Para obter a certificação, devem ser satisfeitas as exigências do referencial de modo que pelo menos 3 das categorias alcancem o nível “Excelente” e no máximo 7 estejam no nível “Bom”.

Já a instituição brasileira, selo Qualiverde, dispõe a estimular a execução de boas práticas em novas construções e em edificações já existentes. Sendo de caráter voluntário, a Qualiverde tem como principal finalidade impulsionar empreendimentos que adotem ações sustentáveis, dirigindo à minimização dos conflitos ao meio ambiente. Funciona com um acúmulo de pontos, no qual, o certificado será prestado aos empreendedores adotando parâmetros de pontuação. Quando se chega ao mínimo de 70 pontos o projeto será classificado como Qualiverde, caso o empreendimento consiga mais de 100 pontos receberá o selo Qualiverde Total.

O Selo Casa Azul Caixa, pioneiro em classificação da sustentabilidade de projetos ofertado no Brasil. O empreendimento deverá obedecer a 19 critérios obrigatórios, que são especificados por categorias, sendo alguns com atendimento obrigatório e outros livres, correspondendo rigorosamente a cada categoria um número mínimo de critérios atendidos por nível de certificação. Os níveis de graduação do selo são: o selo nível bronze, que atende a 19 itens obrigatórios; prata, acata 19 itens obrigatórios mais 6 itens opcionais; ou ouro, 19 itens obrigatórios, maior ou igual a 12 itens opcionais.

O IPTU verde foi uma ação da Prefeitura de Salvador para estimular boas práticas em prol de construções civis, institucionais ou até mesmo residenciais a concretizarem e observarem critérios e parâmetros de procedimentos sustentáveis na execução de seus projetos. Oferece assim, reduções favoráveis no IPTU, compactuando com suas efetivações a sua pontuação no Programa de Certificação Sustentável. São três estados de pontuações, bronze, prata e ouro. O bronze é para os empreendimentos que alcançaram 50 a 69 pontos, possuindo um desconto no IPTU de 5%; já a prata será para as companhias que obtiveram 70 a 99 pontos, tendo 7% de redução no Imposto Predial e Territorial Urbano; por fim, a categoria ouro, que são para imóveis certificados com um acúmulo de 100 pontos (diminuindo 10% da tarifa), recebendo o maior percentual de desconto do IPTU dentre os mesmos.

Está sendo prestado aos empreendimentos privados e públicos, novos ou não, que aceitem tecnologias e ações que colaborem para volver seus procedimentos bem-

sucedidos mais hábeis. Os empreendimentos avaliados recebem o selo Bronze, Prata ou Ouro, seguindo o número de dimensões certificadas. Ademais, para construções que, mesmo executando alguns parâmetros de sustentabilidade, não conseguem alcançar os critérios mínimos estabelecidos, existe um Certificado de Boas Práticas Ambientais. Vale ressaltar que é totalmente voluntária a aderência dos investidores ao Selo BH Sustentável.

BREEAM é uma Instituição inglesa responsável pela criação do selo, que visa à particularização e determinação da execução das boas práticas. Destacando-se a importância do comércio empreendedor em construções civis com baixo impacto ambiental; as técnicas ambientais congregadas no planejamento, execução e operação dos edifícios; a conscientização dos empreendedores com o intuito de fornecerem serviços que visam os benefícios dos edifícios com a minimização dos impactos ambientais, dentre outros.

Sendo analisado como o serviço mais utilizado em relação à conduta ambiental das construções civis, os critérios de comportamento ambiental e as demandas sugestivas às etapas do projeto e execução são analisados quando concretizado o primeiro tipo de avaliação. Para os existentes e em uso, são submetidos aos critérios de desempenho e questões referentes à operação e gestão do edifício.

Além do mais, no BREEAM, é abordado de forma mais significativa os materiais de construção, sendo um dos distinguís do certificado inglês aos brasileiros. A respectiva aos materiais construtivos é a terceira em maior peso na avaliação geral. De acordo com o manual BREEAM International (2014), os critérios principais da categoria “Materiais” são: Impactos do ciclo de vida; Isolação; Projetar para a robustez; Fonte responsável de materiais.

Segundo Cunha (2011) na certificação BREEAM a informação sobre os impactos ambientais dos materiais de construção ainda é indisponível em grande parte da América latina, principalmente no Brasil, sendo indispensável para a pontuação dos projetos que visam certificação ambiental.

A referida pesquisa é de extrema importância para o mundo atual, já que apresenta a importância e a necessidade de conscientizar a seguir critérios e parâmetros práticos e a execução nas companhias empreendedoras do mercado civil a usarem materiais sustentáveis como forma de conservar a natureza e de sermos cidadãos mais conscientes, pois todo o aprendizado que for compreendido atualmente será refletido futuramente.

O presente artigo tem como principais objetivos realizar o estudo sobre o uso de materiais de construção alternativos que corroboram a sustentabilidade em edificações e suas interferências. Ademais, é alarmante a preocupação no país com a sustentabilidade, uma vez que mostrou-se a procurar estabilização entre o meio ambiente, a sociedade e a economia nas atividades humanas. À vista disso, a pesquisa tem como focos principais a escolha de materiais de construção mais corretos na perspectiva da redução dos impactos ambientais e o estudo sobre programas de certificações ambientais. Tornando-se futuramente, lançamentos de edifícios sustentáveis e projetos que visam à sustentabilidade em todo o Brasil.

## **2. Metodologia**

Para desenvolver a análise foi preciso a efetivação de alguns passos com o desígnio de apresentar caminhos e métodos que possam contribuir na seleção de materiais de

construção em empreiteiras que almejam por uma construção sustentável. Foram apresentados sistemas de certificação que analisam empreendimentos de acordo com as exigências ambientais prestadas pelo Órgão. Além disso, foi aplicado um questionário com o intuito de conhecer as expectativas dos estudantes do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), campus Vitória da Conquista em relação à Sustentabilidade em projetos civis.

O presente trabalho apresenta uma pesquisa de opinião, visto que ocorreu a elaboração de um formulário que foi aplicado aos discentes do Instituto de Ensino Superior (IES), para coletar informações fundamentais para a compreensão da circunstância avaliada. Ao todo foram entrevistados 70 (setenta) alunos, de ambos os sexos.

O artigo apresentado é caracterizado como uma pesquisa de campo, posto que, ocorreu a aplicação do questionário construído para que fosse possível conhecer de forma direta a opinião de cada estudante. Além disso, o estudo é definido por uma pesquisa qualitativa, já que por meio desse método é possível investigar o caráter subjetivo do objeto estudado, e a partir disso, verificar as suas particularidades.

### **3. Resultados e Discussões**

O crescente ingresso do desenvolvimento sustentável se faz necessário nesses últimos anos, visto que por meio de uma conscientização dos empreendedores, as construções civis terá um aumento considerado em seus planejamentos menos impactantes para a natureza, quando se resolve investir em um projeto apropriado. Dessa forma, uma análise foi realizada no Instituto Federal da Bahia, para que assim, seja possível perceber a importância da sustentabilidade na formação e conclusão desses discentes que ingressaram em um curso superior com a finalidade de construir uma sociedade sustentável em nosso País.

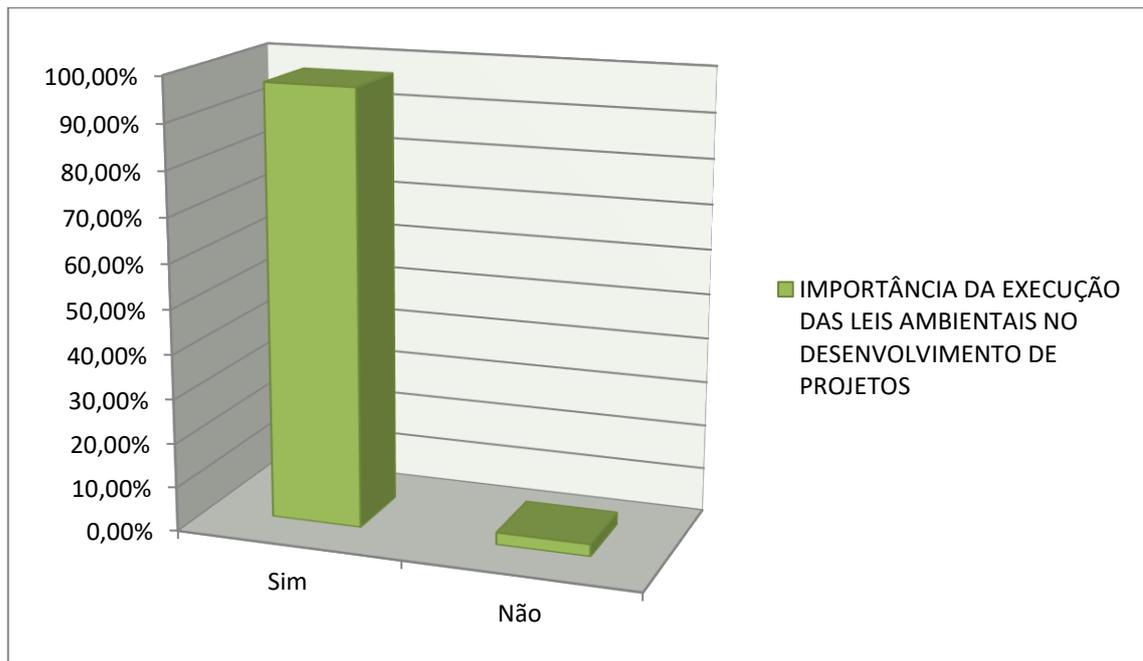
Os resultados apresentados nesse estudo foram decorrentes de uma análise a partir das informações coletadas através do formulário. Na qual a amostra analisada possui 70 (setenta) respostas de diferentes cursos da área de exatas. De acordo com as informações prestadas nos questionários, pode-se perceber, de acordo com a figura 1 abaixo, que mais de 90 % (noventa por cento) dos entrevistados neste estudo não conhecem projetos existentes no Brasil relacionado a construções sustentáveis. Os demais apontaram respostas como a Permacultura e o IPTU Verde da Prefeitura de Salvador-Bahia.



**Figura 1: Conhecimento dos projetos sustentáveis no Brasil. Fonte: Elaborado pelos autores.**

Foi questionada aos alunos a importância da execução destas Instituições no País. A partir da avaliação das respostas, foi percebido que todos os discentes pesquisados acreditam que é de extrema importância a execução destes. Mas, por as certificações e selos ambientais ainda serem restritos, a maioria dos graduandos não estão cientes de tais assuntos.

Para buscar uma compreensão a respeito da visão dos alunos com a sustentabilidade em obras civis, foi perguntado para eles, se é necessário seguir com rigor as leis ambientais durante a realização de um projeto. Após o estudo das respostas alcançadas, nota-se que quase todos os entrevistados acreditam que é de extrema importância proceder ao projeto com responsabilidade, promovendo uma consciência ética com escolhas e usos conscientes de materiais de construção, concordando com as leis ambientais durante o processo, ao mesmo tempo em que alguns referiram que não é preciso seguir essas condutas, ou que depende da situação e do projeto a ser executado. Observa-se na figura 2:



**Figura 2: Execução das Leis Ambientais no desenvolvimento de projetos. Fonte: Elaborado pelos autores.**

Identificou-se através desta análise que boa parte dos discentes alegou que a população brasileira não constrói sem desperdícios de materiais e muito menos sem produtos abrasivos a natureza e ao meio ambiente. Denota-se com este resultado que deveria haver um comprometimento das entidades para uma ampliação e aceitação por parte da sociedade das Normas e Leis que rege todas as certificações ambientais por selo no País. A figura 3 apresenta os resultados da pesquisa:

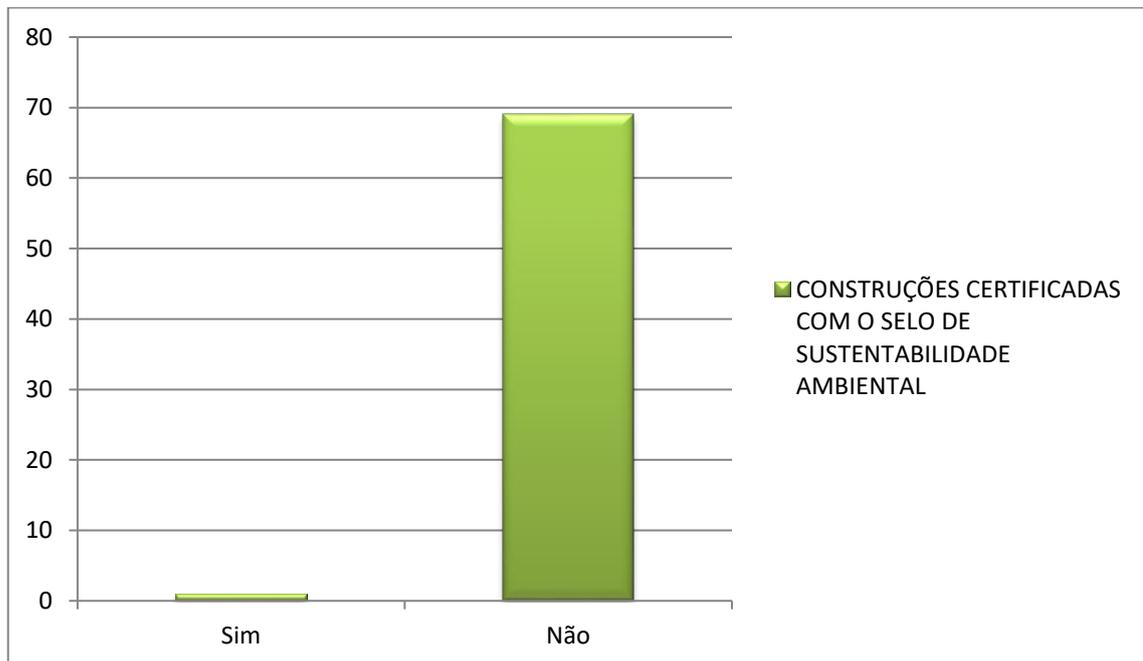


**Figura 3: Uso de materiais e produtos abrasivos a natureza nas construções. Fonte: Elaborado pelos autores.**

Observa-se que 61,1% dos estudantes afirmaram que no Brasil usa produtos e materiais que são prejudiciais a saúde e a natureza, enquanto que 11, 1% alegou que existe sim, construções sustentáveis, que não utilizam nada que venha prejudicar os seres vivos e a natureza. Ao mesmo tempo em que 27,8% dos estudantes não souberam opinar a respeito da situação apresentada. Essa problemática pode estar relacionada com diversos fatores, entre eles, a falta de informação nas Instituições de Ensino Superior e em construtoras.

Foi abordado o assunto sobre a avaliação do ciclo de vida (ACV) dos elementos construtivos, pois, é de uso obrigatório a ferramenta no processo de certificação da BREEAM. No entanto, mesmo os estudantes não tendo conhecimento sobre os métodos avaliativos das certificações ambientais, todos os entrevistados compreenderam que é importante e fundamental para diminuir os resíduos de construção. Na certificação BREEAM os materiais de construção têm grande importância no âmbito da sustentabilidade, visto que a avaliação do ciclo de vida de cada material é de total importância. Porém, ainda é muito pouco comentado a respeito disso nos meios de comunicação e aprendizado, o que dificulta no aprofundamento do assunto. Com isso, torna-se uma situação preocupante, pois observa-se que a maioria dos discentes não estão envolvidos com nenhum tipo de trabalho que visa a preservação do meio ambiente. O que irá influenciar esses profissionais no futuro, nas entrevistas de trabalho, na especialização e até mesmo na vida acadêmica dos mesmos.

Segundo informações coletadas do questionário, que de acordo com a figura 4, pode-se perceber que dos 70 (setenta) graduandos entrevistados, só 1 (um) conhece construção certificada.



**Figura 4: Construção certificada com o selo. Fonte: Elaborado pelos autores.**

Foi citado pelos discentes o exemplo da sede do Sindicato da Indústria da Construção do Estado da Bahia (Sinduscon/BA), sendo o primeiro empreendimento certificado pelo selo IPTU Verde na categoria Ouro, em junho de 2016. Sendo lançado pela Prefeitura da Capital da Bahia durante o evento, um manual de aplicações dos requisitos do IPTU Verde para orientar arquitetos, engenheiros e projetistas acerca das práticas sustentáveis em uma construção.

Observa-se que os projetos estudados demonstram preocupação em reduzir os impactos ao meio ambiente. No entanto, há uma grande carência na divulgação e na questão de conscientização ambiental das empreiteiras de obras no Brasil. Através da diminuição dos desperdícios, da utilização de materiais sustentáveis, do uso por fontes alternativas de energia, reciclar, reutilizar e reaproveitar os materiais que evidentemente seriam jogados fora e a melhoria da qualidade dos serviços prestados e dos produtos utilizados haverá uma redução dos impactos ao meio ambiente e um aumento considerado em edificações com certificação ambiental.

#### **4. Conclusão**

Portanto, a minimização dos impactos ambientais da construção civil não é tão simples e exige ações em diversos setores, desde a etapa de planejamento, a execução do mesmo. Requisitos relacionados à seleção e avaliação do ciclo de vida dos materiais necessários, fonte de energia renováveis, entre outros, devem ser pensados antes do planejamento dos edifícios.

A preocupação com a sustentabilidade tem aumentado nos últimos anos, mesmo com projetos que visam à redução dos impactos, a indústria da construção civil peca no que diz respeito a produtos certificados e a responsabilidade ambiental.

O trabalho realizado contribuiu para a percepção de que os sistemas de certificação ambiental se voltam apenas para uma mínima parcela da sociedade, por fatores influenciadores como o custo e principalmente por ainda ser pouco comentado na sociedade. Cabe aos governantes ter um comprometimento maior com este assunto, por questões relacionadas à sustentabilidade e construções sustentáveis, com o intuito de preservar a natureza e o meio em que vivemos, com o uso de materiais menos abrasivos e prejudiciais a natureza e saúde dos seres vivos.

Foi apresentado um questionário aos graduandos do Instituto de Ensino Superior na Bahia, com o objetivo de obter informações a respeito de suas opiniões sobre a sustentabilidade na contemporaneidade. Os resultados extraídos mostraram que a sustentabilidade é de extrema importância para a população. Porém, os discentes não estão inteiramente ligados ao assunto, demonstrando a falta de disponibilização e profundidade dos assuntos relacionados aos projetos de certificação ambiental e a Avaliação do Ciclo de Vida dos materiais.

Além da sustentabilidade nas edificações contribuir para a redução dos impactos negativos ao meio ambiente, apresenta-se como um dos parâmetros para um bem-estar social e econômico. Contribuindo para um melhor desempenho ao que diz respeito a construções no ramo da engenharia civil no País, comprometendo-se aos paradigmas e critérios usados nos programas de certificação ambiental com os selos disponíveis no Brasil.

Assim sendo, o combate ao desperdício passa a ser um dos principais objetivos para uma engenharia sustentável. É necessária cada vez mais uma conscientização não só das empresas, como da sociedade, reeducação no âmbito dos meios de ensino e aprendizado com a finalidade de aprofundar e mostrar meios, técnicas e programas, para que gerações futuras sejam educadas para a colaboração de construções mais sustentáveis, mudanças significativas na ética e consciência do meio social, são indispensáveis. Ademais, é preciso haver uma mudança nas empresas de construção civil, no que diz respeito a sua produção e relação de homem/natureza.

## Referências

BRE. BREEAM International New Construction Technical Manual. 2014. Disponível em: <[http://www.breeam.com/BREEAMInt2013SchemeDocument/#\\_frontmatter/coverfront.h](http://www.breeam.com/BREEAMInt2013SchemeDocument/#_frontmatter/coverfront.h)>. Acesso em: 16 jan. 2017.

CMMAD, Comissão Mundial Sobre Ambiente e Desenvolvimento. Nosso futuro comum. Rio de Janeiro. Fundação Getúlio Vargas/FGV. 1988

CUNHA, V. Certificação ambiental de edificações: lições aprendidas e visão de futuro – experiências brasileiras: BREEAM – Building Research Establishment Environmental Assessment Method. Sinduscon-SP. 2011. Disponível em: <[http://www.sindusconsp.com.br/downloads/eventos/2011/avalicao\\_ambiental/10\\_proj](http://www.sindusconsp.com.br/downloads/eventos/2011/avalicao_ambiental/10_proj)>. Acesso em: 17 jan. 2017.



MATOS, B. F. Construção Sustentável: Panorama Nacional da Certificação Ambiental. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Juiz de Fora/UFJF. 2014.