

CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL NA ENGENHARIA CIVIL

Diogo Hilário da Silva¹
Edjane da Silva Santana²
Jessica Ferreira Tiburcio Silva³
Suelane Almeida⁴
Sandovânio Ferreira de Lima⁵

Engenharia Civil



RESUMO

Este artigo apresenta o resultado de uma pesquisa, na qual, a finalidade foi averiguar a sustentabilidade. Sabendo da crescente necessidade de se conciliar desenvolvimento social e econômico com a preservação do planeta, cada vez mais pessoas têm buscado soluções sustentáveis para tarefas do dia a dia. Atualmente, a sustentabilidade doméstica foi além de separar o lixo orgânico do reciclável. Já é possível ver casas modernas com projeto de arquitetura não somente bonito, mas também altamente sustentável que, além de preservar os recursos do meio ambiente, ainda prezam pela economia financeira dos seus proprietários e moradores, sem abrir mão do conforto com o qual já estamos todos acostumados.

PALAVRAS-CHAVE

Sustentabilidade. Meio Ambiente. Casa Sustentável.

ABSTRACT

This article presents the results of a survey, in which the aim was to ascertain sustainability. Aware of the growing need to reconcile social and economic development with the preservation of the planet, more and more people have been seeking sus-

tainable solutions to everyday tasks. Currently, the domestic sustainability was in addition to separate organic waste from recyclable. Already you can see modern houses with architectural design not only beautiful but also highly arguable that, in addition to preserving the resources of the environment, still value the financial economy of their owners and residents, without giving up the comfort with which we are already all accustomed.

KEYWORDS

Sustainability. Environment. Sustainable house.

1 INTRODUÇÃO

A construção civil tem vivido recentemente uma época frutífera, cujos aumentos nos ganhos, valorização de seus profissionais e expansão do mercado são só algumas das causas e consequências desta realidade, entretanto como todo setor, deve estar atenta às demandas da sociedade na qual está inserida.

Buscamos junto à ética sustentável, tendo em vista a forma que a construção civil é realizada, uma maneira para que haja menos danos ao meio ambiente e a sociedade, além de um custo reduzido e o reaproveitamento de matérias que são descartados, muitas vezes sem cuidado algum.

As questões ambientais têm ocupado, gradativamente, cada vez mais espaço nos problemas dos países, desenvolvidos ou não, e a quantidade de resíduos deixados por construções, cerca de cinco vezes maior do que de produtos, tornou-se um dos centros de discussões da sustentabilidade.

No que se refere à Indústria da Construção Civil, setor objeto do estudo, se faz necessário a assimilação desses conceitos, uma vez que, entre outros fatores, o setor é responsável por cerca de 60% dos resíduos sólidos lançados nos centros urbanos brasileiros (ABRELPE, 2006), além dos desperdícios resultantes de seus processos construtivos, em torno de 25%.

Algumas ações, como o uso de tintas sem solvente e materiais menos agressivos de forma geral, qualidade do ar e do espaço interno e redução de desperdícios com água e energia, como com um uso mais consciente dos ar-condicionados, a inibição do uso desnecessário e simultâneo dos elevadores e a utilização de energia solar, podem fazer uma grande diferença e vem sendo pouco a pouco implementadas.

Pesquisas recentes indicam aumento de cerca de 5% nos gastos no processo de construção caso sejam feitos investimentos em sustentabilidade, contudo, a economia a médio e longo prazo, que gira em torno de 30% nos gastos com água e energia, compensa os gastos extras.

Como se pode perceber, uma postura consciente nas mais diversas etapas da construção civil, além de financeiramente viável, não só caracteriza uma empresa como preocupada com a situação do planeta, mas também passam esta imagem para o público, sendo assim, uma legislação mais clara e uma desburocratização são

fundamentais para uma construção civil cada vez mais alinhada com as necessidades do nosso mundo e, o Comitê Brasileiro de Construção Saudável (CBCS), já idealizado por muitos, é uma alternativa necessária para que os padrões brasileiros sejam melhores entendidos e aproveitados e sua viabilização já vem sendo discutida.

A Construção Sustentável é um sistema que promove intervenções sobre o meio ambiente, sem esgotar os recursos naturais, preservando-os para as gerações futuras. Tal modelo de construção utiliza eco materiais e soluções tecnológicas inteligentes, que promovem a redução da poluição, o bom uso, a economia de água e de energia e o conforto de seus usuários.

A obra sustentável deve aproveitar os passivos dos recursos naturais (como por exemplo, iluminação natural), racionalizar o uso de energia, prover sistemas e tecnologias que permitam redução no consumo de água (reuso, aproveitamento da água de chuva), contempla áreas para coleta seletiva de lixo (reciclagem) e criar ambientes saudáveis, utilizando tecnologias para regular acústica e temperatura.

Uma construção sustentável utiliza materiais e tecnologias incompatíveis, que não agridem o meio ambiente, seja durante o processo de obtenção, fabricação, aplicação e durante a sua vida útil. Para tanto, é necessário utilizar produtos à base de água ou 100% sólidos, pois estes materiais não emitem gases nem odores quando em contato com o oxigênio.

1.1 RESPONSABILIDADE AMBIENTAL NA CONSTRUÇÃO CIVIL

A nova consciência ambiental, surgida no contexto das transformações culturais que ocorreram nas décadas de 1960 e 1970, ganhou dimensão e posicionou o meio ambiente como um dos princípios fundamentais para o homem e para as empresas. A partir dos anos 1980, os gastos com gestão ambiental começaram a ser vistos pelas empresas líderes não primordialmente como custos ou apenas para atender a legislação, mas como investimentos e vantagem competitiva.

A incorporação de questões ambientais entre os objetivos da organização moderna ampliou substancialmente o conceito de gestão empresarial. Atualmente, os gestores introduzem em suas empresas programas preventivos e de reciclagem de resíduos, medidas para reduzir o consumo energia e de água no processo de construção e manutenção dos empreendimentos e, para apoiar a implementação destas práticas, a cada dia inovações tecnológicas estão sendo criadas.

Nos últimos anos, inúmeras iniciativas foram criadas, no âmbito da gestão ambiental, com o objetivo de orientar as empresas de todos os setores no desenvolvimento de seus negócios, a saber:

Campanhas de Consumo Consciente – É crescente o número de campanhas realizadas pelas organizações não governamentais e pelo governo com o objetivo de informar e conscientizar o cidadão. Exemplos: Saco é um Saco (MMA), visando à redução do uso de sacolas plásticas; Nota Verde (MMA) informando o consumidor sobre o desempenho ambiental de veículos automotores; Hora do Planeta (WWF) chamando atenção para a necessidade de reduzir o consumo de energia; Mais é Me-

nos (Instituto Akatu), mostrando a disfunção do consumo predatório; Portal de Contratações Públicas Sustentáveis – o Portal visa reunir informações sobre boas práticas sustentáveis, estudos, trocas de experiência e publicações sobre as contratações públicas sustentáveis do governo (BRASIL, 2015);

Selo PROCEL – O Selo PROCEL de economia de energia é um certificado desenvolvido e concedido pelo Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica – Procel, coordenado pelo Ministério de Minas e Energia (MME), com sua Secretaria Executiva mantida pelas Centrais Elétricas Brasileiras S.A – Eletrobrás. Seu principal objetivo é mostrar ao consumidor, no ato da compra, que produtos apresentam os melhores índices de eficiência energética, dando oportunidade de escolha baseada na economia de sua conta de energia elétrica. Além disso, também estimula a produção e comercialização de produtos que apresentem esta maior eficiência, acelerando nosso desenvolvimento tecnológico e a preservação dos recursos naturais;

Construção Sustentável – Destaque para o Programa Minha Casa Minha Vida, que apoia a instalação de equipamentos de aquecimento solar de água nas casas do programa de habitação para populações de baixa renda;

Sistema Integrado de Bolsa de Resíduos (SIRB) – As Bolsas de Resíduos são serviços de informações concebidas para identificar mercados para os resíduos provenientes das atividades produtivas. As Bolsas são importantes instrumentos de gerenciamento de resíduos que, possibilitam agregar valor aos mesmos ao viabilizar seu uso como matéria-prima ou insumo, para a fabricação de novos produtos. Sua principal função é servir como guia para promoção de oportunidades de negócios, a fim de evitar o desperdício e permitir melhor qualidade, menor custo e menor impacto ambiental. O Sistema Integrado é patrocinado pela Confederação Nacional da Indústria – CNI e tem a participação de Bolsas de Resíduos de várias Federações de Indústrias do País (SIBR, on-line);

Resíduos Sólidos – A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010, é fruto da articulação dos setores público, produtivo e da sociedade civil, e estabelece a responsabilidade compartilhada entre todos estes atores para a redução da geração e correta destinação dos resíduos sólidos. A PNRS é também um novo marco para a produção, pois prevê a logística reversa e tem como um de seus objetivos o estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção de bens e serviços.

Uma obra sustentável leva em conta o processo na qual o projeto é concebido, quem vai usar os ambientes, quanto tempo terá sua vida útil e se, depois desse tempo todo, ela poderá servir para outros propósitos ou não. Tudo o que diz respeito aos materiais empregados nela devem levar em conta a necessidade, o desperdício, a energia gasta no processo até ser implantado na construção e, depois, se esses materiais podem ser reaproveitados.

Uma arquitetura sustentável deve, fundamentalmente, levar em conta o espaço na qual será implantada. Os aspectos naturais são de extrema importância para se projetar, assim, algumas soluções aplicadas a uma construção no campo podem não ser sustentáveis em outra na cidade e vice-versa. Por exemplo, na primeira hipótese

pode se pensar em utilizar materiais do lugar (madeira, pedra, terra etc.), pois pode ficar muito caro optar por peças industrializadas, além dos impactos ambientais diretos e indiretos.

1.2 A EXIGÊNCIA DO MERCADO COM A PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE

As exigências do mercado têm levado cada vez mais empresas a buscarem se certificar, principalmente quanto à qualidade, segurança e saúde ocupacional, gestão ambiental e responsabilidade social. As certificações nacionais e internacionais podem proporcionar benefícios à sociedade, além de maior competitividade às organizações.

A implantação de um Sistema de Gestão da Qualidade, como o da ABNT NBR ISO 9001, busca otimização de diversos processos dentro da organização por meio da melhoria contínua de produtos e serviços, além do ganho de visibilidade frente ao mercado. A norma de Segurança e Saúde Ocupacional mais difundida é a OHSAS 18001 (Occupational Health and Safety Management Systems), que tem por objetivo assegurar o bom cumprimento de procedimentos e cuidados quanto à saúde e segurança do trabalhador.

O PROCEL Edifica é o plano de ação para Eficiência Energética do governo que visa construir as bases necessárias para racionalizar o consumo de energia nas edificações no Brasil, promovendo o uso racional da energia elétrica com o objetivo de incentivar a conservação e o uso eficiente dos recursos naturais (água, luz, ventilação etc.). A exemplo do que já ocorre com eletrodomésticos, o Selo Procel Edifica irá certificar projetos (aplicado a prédios residenciais, públicos e de serviços) que preveem redução de consumo e uso de energias alternativas, estimulando a adoção de ações nesse sentido. Ainda pouco conhecido do setor, o Selo Procel Edifica vai se tornar obrigatório em 2012.

As preocupações com os impactos ambientais gerados pelos edifícios durante as fases de planejamento e construção, ou durante a operação, são cada vez maiores. Tanto que já existem vários selos internacionais para verificar os recursos consumidos, as emissões de carbono e os resíduos gerados pelas edificações, bem como o conforto e a saúde das pessoas que convivem ali. Para isso, é feita uma avaliação sobre o grau de sustentabilidade dos edifícios baseada em critérios específicos de cada selo. Não existe um limite de sustentabilidade para a construção, o certificado demonstra o desempenho do edifício e os esforços feitos para a redução do consumo de água, energia, CO₂ e matérias primas, e para o aumento da qualidade de vida das pessoas envolvidas.

2 OBJETIVOS

- Responsabilidade e pró-atividade na construção sustentável;
- Reduzir, reutilizar e reciclar, evitando assim o desperdício de materiais na construção;
- Buscar sistemas de energias que reduza o consumo e o desperdício, optando por alternativas energéticas menos impactantes;

- Verificar a viabilidade da implantação do reuso de água e de tecnologia que evite o desperdício;
- Priorizar o uso dos materiais que não possuam produtos tóxicos na fabricação;
- Priorizar projetos que se preocupam com a vida útil dos materiais utilizados;
- Implantação de técnicas e equipamento que permitam a medição e o monitoramento do desempenho ambiental;
- A instalação de *painéis solares* em conjuntos residenciais, por exemplo, que são importantes para a *economia de energia*, podem inviabilizar medições individualizadas de água com as tecnologias correntes;
- O desperdício de água e energia de construções mal planejadas, e do problema do *descarte dos resíduos*, os materiais nelas usados emitem *gases de efeito estufa*.

3 MEIOS SUSTENTÁVEIS

- Placas de energia solar: o painel solar no telhado da casa gera energia elétrica (em corrente contínua) quando a Luz do Sol bate nele. A energia gerada pelo painel solar passa por um inversor solar que alterna a corrente contínua para alternada e equaliza com a frequência da sua residência (60Hz). A energia sai do inversor e é conectado na rede de energia da casa, normalmente o sistema é conectado no quadro de luz. Essa energia vai sendo utilizada pelas luzes da casa, eletrodomésticos e tudo o que consome energia que esteja conectado na tomada. Se não tiver sol suficiente o resto da energia é fornecido pela distribuidora de energia. Os painéis por mais que tenham um custo mais elevado para sua instalação, é durável, requerem uma limpeza básica com água a cada 6 meses (isso quando não chover ou for um lugar com muita poluição). Para o inversor solar será necessário substituir algumas peças depois de 5 ou 10 anos. No geral o sistema de energia solar para residências é feito para durar 25 anos com manutenção mínima. Com isso, o valor das placas já terá sido compensado e economizado pela economia de energia.

- Blocos Intertravados: blocos pré-fabricados de concreto. O material substitui o paralelepípedo e é muito utilizado em projetos de espaços públicos, como praças, calçadas, ciclovias, garagens etc. São muitos os benefícios do revestimento, que possui propriedades antiderrapantes, ideais para cadeirantes e deficientes visuais. A sustentabilidade é o ponto forte dos pisos Intertravados. Apontados como redutores dos efeitos negativos da urbanização por suas características de infiltração da água, eles evitam a impermeabilização do solo e previnem grandes problemas nas cidades, como enchentes.

- Uma das inovações resultantes de pesquisa são os Materiais de Mudança de Fase, ou materiais termo ativos, que atuam no isolamento térmico e armazenamento de energia, por meio da utilização de parafinas micro encapsuladas que podem ser dispersas em rebocos de revestimento, a fim de garantir o conforto térmico e reduzir o consumo de energia nas edificações. Isso é possível a partir do acúmulo energético da fusão das parafinas.

- Outro exemplo de sustentabilidade são as coberturas verdes, construções em que as tradicionais coberturas de telhas são substituídas por vegetação. Esse tipo de construção proporciona o combate às ilhas de calor urbano, absorvendo gases do efeito estufa emitidos por veículos e melhorando a qualidade do ar nos centros urbanos; diminui parte das águas de chuva que poderiam alagar bueiros; e torna-se habitat para pássaros e borboletas. Os "tetos verdes", são uma febre em países de primeiro mundo e têm sido muito utilizados nos Estados Unidos e na Alemanha.

- Materiais mais econômicos: quanto maior for a durabilidade de um material, maior será a sua vida útil e conseqüentemente menor será o seu impacto ambiental. Se por exemplo aumentarmos a durabilidade do concreto de 50 para 500 anos, haverá uma redução do seu impacto ambiental de um fator de 10 vezes.

- Materiais obtidos a partir de fontes renováveis: a utilização de materiais provenientes de fontes renováveis contribui inequivocamente para a sustentabilidade da indústria da construção. Neste grupo podem incluir-se materiais como a madeira, ou o bambu, desde que o ritmo de renovação destas espécies seja superior ao ritmo do seu consumo pela indústria da construção.

- Materiais recicláveis: os materiais recicláveis apresentam vantagens ambientais óbvias, pelo fator de esgotada a sua vida útil poderem vir a gerar outros materiais. Incluem-se nestes quase todos os materiais metálicos. Bem assim como os materiais de origem geológica. Se se optar pela reciclagem de produtos, em vez do fabrico de materiais a partir de novas matérias-primas, pode-se reduzir o impacto negativo ambiental. Na indústria de construção, grande parte dos produtos ou materiais têm baixo potencial de reciclagem.

- Tratamento biológico de esgoto: esse sistema trata o esgoto no local onde foi gerado e o transforma em água tratada e desinfetada, que poderá ser devolvida ao ambiente sem risco de contaminação, ou reaproveitada, economizando assim a água potável para fins mais nobres. Pode ser utilizado em qualquer tipo de construção.

- Água da chuva: pode muito bem ser utilizada em descargas sanitárias, irrigação de jardins, limpeza de calçada, entre outros, economizando assim a água tratada, que poderá ser usada apenas para outros fins. Para isso, é necessário ter na construção um sistema de captação e armazenamento dessa água. O princípio desses sistemas é simples: a água é captada antes que entre em contato com o solo ou local de trânsito de pessoas, animais e veículos, evitando assim contaminação, por meio de telhados e calhas que direcionam a água para um filtro autolimpante que irá retirar os resíduos e levá-la diretamente para cisternas. Esse sistema pode ser aplicado tanto em residências em construção (usando uma rede hidráulica separada da rede de água potável da rua) quanto em casas já construídas, onde é possível aproveitar a água de chuva externamente, em jardins, limpeza de pisos, calçadas e carros etc.

- Piso de Bambu: o Bambu é uma matéria prima altamente sustentável, pois é abundante e renovável. Devido à velocidade de seu crescimento, pode ser colhido anualmente, sem prejuízos à natureza. O piso de bambu é uma excelente opção de

revestimento para quem não abre mão de beleza aliada a durabilidade e muita resistência. Mais duro que Jatobá e mais durável que Eucalipto, requer pouca manutenção: basta limpá-lo com um pano úmido, pois ele dispensa o uso de cera. Além disso, é muito fácil de instalar, permitindo um ótimo acabamento.

- Tinta mineral natural: também conhecida por Tinta Mineral Ecológica, é feita à base de terra crua e emulsão aquosa. A matéria prima para essa tinta é retirada de jazidas certificadas. A Tinta Mineral não agride o meio ambiente, não possui nenhum tipo de Composto Orgânico volátil, nem biocidas, estabilizantes ou corantes. São vendidas em embalagens reutilizáveis ou recicláveis. A Tinta Natural é durável, lavável, não descasca com a umidade e ainda ajuda na manutenção de umidade relativa do ar e troca de calor.

- Madeira Plástica: uma opção sustentável para o uso da madeira em ambientes externos é o uso da madeira plástica. Esse material é altamente resistente à corrosão de intempéries e é imune às pragas, cupins, insetos e roedores. Apesar de a aparência lembrar muito a madeira comum, sua fabricação é feita com diversos tipos de plásticos reciclados e resíduos vegetais de agroindústrias. A Madeira Plástica não empena, não racha e não solta farpas, como a madeira comum. Além disso, não absorve umidade e, portanto, não cria fungos nem mofo. Também não precisa de pintura ou qualquer outra manutenção.

- Superadobe: é uma excelente alternativa para projetos arquitetônicos modernos e diferenciados, inclusive sendo prático na construção de paredes curvas ou com formatos não convencionais. Produzido por meio de terra argilosa, esse material é extremamente resistente, suportando qualquer tipo de intempérie, já tendo sido, inclusive, comprovada como segura em casos de terremoto. Além disso, é um isolante natural, ou seja, é naturalmente térmico, mantendo a temperatura interna confortável, resultando em economia com aquecimento ou refrigeração. O processo de construção, usando o superadobe é bastante simples e a construção toda pode ser feita em tempo recorde.

- Aquecimento solar de água: por meio de placas de captação instaladas sobre o telhado, é possível usar a energia solar no aquecimento de água. O aquecedor solar permite uma grande economia no uso de chuveiro e aquecedores de piscina, entre outros, além de ser ecologicamente correto, já que a energia gerada para o aquecimento da água é gratuita e limpa.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Propõe-se um estudo teórico e a realização de práticas e métodos na construção civil, neste caso é indispensável o uso de mapeamento ao longo do tempo para se comparar o que está sendo feito na região para ter uma noção do qual uso da sustentabilidade as empresas estão se beneficiando. O método de pesquisa se estende à forma que essas empresas se instalarão e quais as exigências que foram feitas para esta instalação ocorrer de modo que não incomode a sociedade em um modo geral, além da preservação de rios e afluentes, fauna e flora.

Algumas diretrizes a considerar para uma construção sustentável.

- Pensar em longo prazo o planejamento da obra;
- Eficiência energética;
- Uso adequado da água e reaproveitamento;
- Uso de técnicas passivas das condições e dos recursos naturais;
- Uso de materiais e técnicas ambientalmente corretas;
- Gestão dos resíduos sólidos. Reciclar, reutilizar e reduzir;
- Conforto e qualidade interna dos ambientes;
- Permeabilidade do solo;
- Integrar transporte de massa e ou alternativos ao contexto do projeto.

5 CONCLUSÃO

A sustentabilidade se associa cada vez mais à capacidade de inovação, logo, gestores têm que estar atentos ao presente e ao futuro: se hoje é preciso atender às necessidades das partes envolvidas nos empreendimentos, é igualmente fundamental mapear e pesquisar novas práticas gerenciais, produtos e serviços, para se antecipar às necessidades do mercado de amanhã.

São diferenciais cada vez mais importantes para as empresas que fabriquem produtos ou prestem serviços que não degradem o meio ambiente, promovam a inclusão social e participem do desenvolvimento da comunidade de que fazem parte. Estudos comprovam que as empresas que cultivam uma forte imagem de responsabilidade social apresentam melhor desempenho financeiro, inclusive no mercado acionário.

Muitas das práticas sugeridas já são utilizadas por outros setores, assim, a inovação reside em aplicá-las em empresas da Construção Civil. Tais práticas devem ser vistas não como um rígido conjunto de regras, mas como sugestões, dentre as quais poderão ser incorporadas aquelas que melhor se adequarem à cultura organizacional, porte, capacidade de investimentos etc.

É importante se observar que a maioria delas não está associada a investimentos vultosos, mas à busca de soluções simples, eficazes e criativas, que promovam melhorias nos ambientes de trabalho e no relacionamento entre a empresa e as partes interessadas. Com um projeto bem feito, é possível construir uma casa sustentável sem gastar muito mais por isso. Geralmente, a maioria dessas tecnologias se paga sozinha com a economia que geram, sem falar que valorizam a construção no caso de uma futura venda.

REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Sistema de Gestão Ambiental** (NBR ISO 14001: 2004). 2004.

ABRELPE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. Relatório de 2006. Disponível em: Acesso em: 10/11/2016.

ANPEI – Associação Nacional de Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia das Empresas Inovadoras. **A Inovação Tecnológica no Brasil**. 2007.

BRASIL. Ministério do Planejamento. **Contratações públicas sustentáveis**. Disponível em: <<http://cpsustentaveis.planejamento.gov.br/>>. Acesso em: 12/11/2016.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 307**, de 5 de julho de 2002. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamentoo/legislacao/federal/resolucoes/2002_Res_CONAMA_307.pdf>. Acesso em: 15/11/2016.

CÔRTEZ, Rogério Gomes. Contribuições para a sustentabilidade na construção civil. **Revista Eletrônica Sistemas & Gestão**, v.6, n.3, p.384-397, 2011. Disponível em: <<http://www.revistasg.uff.br/index.php/sg/article/viewFile/V6N3A10/V6N3A10>>. Acesso em: 20/11/2016.

QUEIROZ, Beatriz *et al.* **Sustentabilidade na construção civil**. Disponível em: <http://meuartigo.brasilecola.com/atualidades/sustentabilidade-na-construcao-civil.htm>>. Acesso em: 05/12/2016.

SIBR - Sistema Integrado de Bolsa de Resíduos. **CNI – Confederação Nacional da Indústria**. Disponível em: <http://www.sibr.com.br/sibr/index_cni.jsp>. Acesso em: 07/12/2016.

SOUZA, R. de. **Sustentabilidade nas empresas do setor de construção**. CBCS – Conselho Brasileiro de Construção Sustentável. 2007. Disponível em: <http://www.cbcs.org.br/comitestematicos/avaliacaosustentab/artigos/sustentabilidade_setor_construcao.Php>. Acesso em: 17/12/2016.

Data do recebimento: 07 de julho de 2017

Data da avaliação: 04 de agosto de 2017

Data de aceite: 03 de setembro de 2017

1 Acadêmico do Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Tiradentes – UNIT-AL.

E-mail: diogo.maceio@hotmail.com

2 Acadêmico do Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Tiradentes – UNIT-AL.

E-mail: ed_ssantana@hotmail.com

3 Acadêmico do Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Tiradentes – UNIT-AL.

E-mail: jessica-eng@outlook.com

4 Acadêmica do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Tiradentes – UNIT.

E-mail: suelane-eng@outlook.com

5 Docente do Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Tiradentes-UNIT-AL.

E-mail: sandovanio@msn.com

