

## **SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NA CONSTRUÇÃO CIVIL: UM ESTUDO DE CASO**

Maria Jorgiana Ferreira Dantas (1); Francisco Charles Pinheiro Maia (2)

1 - Professora Doutora da Faculdade Cisne de Quixadá/CE - e-mail : [jorgianaferreira@hotmail.com](mailto:jorgianaferreira@hotmail.com)

2 - Graduando em Engenharia Civil

### **RESUMO**

A sustentabilidade ambiental, na construção civil, depende do engajamento e comprometimento existente entre o poder público, a sociedade e, a indústria da construção, para se enfatizar a sua viabilidade socioeconômica, permitindo-se que, todos os envolvidos promovam ações de natureza sustentável, buscando-se o bem comum. Os avanços tecnológicos têm admitido a minimização dos impactos, por parte de alguns setores da construção, no entanto os custos são elevados, coibindo-se o avanço da sustentabilidade, em edificações. O objetivo principal deste trabalho foi analisar a implementação da sustentabilidade ambiental na construção civil, adotando-se a metodologia de um estudo de caso, com aplicação de questionários direcionados às pessoas envolvidas na construção da obra em estudo, mediante uma análise de campo, frente ao mercado imobiliário. Essa pesquisa atestou que, pessoas de diferentes níveis culturais e profissionais, na sua maioria absoluta, almeja adquirir um empreendimento sustentável, proporcionando-se uma demanda de mercado favorável aos investidores, que se antecipam com projetos, enquadrando-se, em seus processos construtivos, características e aplicações sustentáveis, a fim de atender ao interesse dessa demanda. A edificação, ora analisada, traça um diferencial de mercado, por ter implantado equipamentos, para diminuir os impactos ambientais, preocupando-se com a sua manutenção, distribuindo-se cartilhas de orientação para os moradores e, explicando sobre a necessidade de conscientização da importância da manutenção e permanência de suas características originais.

**Palavras - chave:** Gestão Ambiental, Construção sustentável, Certificação.

### **1 INTRODUÇÃO**

Nos últimos anos, os assuntos ambientais envolveram os negócios e, manifestaram a capacidade de recriar valores para os clientes, acionistas e a outras partes interessadas. As forças da globalização induziram as empresas a incorporarem a dimensão socioambiental, na gestão. A ideia de sustentabilidade, ou desenvolvimento sustentável, originou-se, em parte, da preocupação ambiental, que acabou por envolver as dimensões econômicas e sociais. A sustentabilidade ambiental é vista em um contexto amplo em diferentes áreas de projetos.

Notadamente, a construção civil é citada, na história da humanidade, como o maior poluidor do planeta, pois o homem, desde os primórdios da civilização, construía e

transformava os elementos da natureza para atender as suas necessidades de moradia e domínio.

Vicent (1995) afirma que, “O movimento ecológico desenvolveu-se na esfera pública dos anos 1970” e, o conceito de ECOLOGIA, bem como o seu termo foi criado pelo cientista Ernest Haeckel, em 1866, no surgimento do neologismo.

A edificação de moradias e o desenvolvimento industrial, no planeta, ocorreram de forma acelerada e, provocaram consideráveis impactos ambientais, tais como o desmatamento; o corte de madeiras selecionadas para construção; as queimadas; a extração de minérios destinada para a fabricação de produtos voltados para construção; os resíduos sólidos de construção; e, a demolição, em áreas urbanas, desprovidos da devida preocupação com os conflitos decorrentes da exploração, do uso indiscriminado e, do ineficaz destino dos materiais.

As comunidades internacionais ligadas aos movimentos de sustentabilidade ambiental do planeta cobram da construção civil, transformações, nos seus processos construtivos, exigindo-se padronizações, de forma a se obedecer às normas ambientais, em toda a trajetória do projeto e a sua execução, buscando reconhecimento, por meio da certificação e dos selos de construção sustentável.

Cabrera (2009) alega que, para uma obra ser considerada sustentável, precisa, também, ser, economicamente, viável e correta; socialmente, justa; e, culturalmente, aceita.

O trabalho ora apresentado pretende abordar o tema sustentabilidade ambiental, na construção civil, justifica-se em face da necessidade de se minimizar os impactos ambientais negativos, mantendo-se o conforto térmico, a iluminação natural, a ventilação, entre outros, criando-se uma cultura de sustentabilidade e preservação ambiental, na zona urbana do município de Fortaleza, Ceará.

## **2 METODOLOGIA**

O trabalho em questão, para alcançar os objetivos traçados, se utiliza de revisão bibliográfica e de uma análise da obra estudada, com conceito sustentável.

Trata-se, de uma pesquisa de campo, posto que foi realizada uma investigação empírica, onde ocorreu um fenômeno. Essa investigação foi desempenhada através de questionários estruturados aplicados à empresa Idibra Participações SA e aos seus proponentes-compradores.

O estudo de caso foi realizado no empreendimento que consiste em um edifício residencial, localizado no Bairro Papicu, em Fortaleza–Ce.

Trata-se de um edifício residencial, composto por vinte pavimentos, divididos em quatro apartamentos por andar, de médio a alto padrão, apresentando-se medições de áreas variadas, a partir de 57 m<sup>2</sup>, 67 m<sup>2</sup>, 120 m<sup>2</sup>; e, uma cobertura de 245 m<sup>2</sup>, com ampla área de lazer, jardins entre outros. Na pesquisa em questão, foram realizadas visitas de campo, em uma obra conceituada como sustentável, tendo sido possível ver a importância e o valor a esta agregado, destacando-se a energia renovável, por um sistema híbrido; aerogeradores; placas solares; jardins; espelhos d'água; ventilação natural; reciclagem; reúso de água; separação e classificação do lixo doméstico; estação de tratamento para resíduos hidrosanitários; treinamentos com os seus respectivos colaboradores; as campanhas educativas com a vizinhança; e, o entorno da obra.

Para o estudo de caso, os questionários têm o objetivo de se observar a aplicabilidade e, as ações de sustentabilidade, em seus processos construtivos da edificação, baseado nos requisitos do selo ÁGUA, detalhados, na discussão e análise dos dados.

Os questionários foram compostos por perguntas que objetivam entender a problemática do trabalho e, conhecer a trajetória de uma construção sustentável, ou com características atinentes, tecendo-se esclarecimentos aos entrevistados, que abrangeram pessoas de classe média alta, possíveis proponentes compradores, residentes nas imediações do empreendimento estudado.

O universo da pesquisa se compôs de funcionários da Idibra Participações SA e, por pessoas que, pleiteavam a aquisição de um imóvel dessa empresa; e, a amostra é não probabilística, selecionada por acessibilidade, para os quais se aplicou um questionário estruturado.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Há que se mostrar os resultados que foram encontrados, através da análise dos dados coletados, em etapa anterior à pesquisa. Nesta seção, apresenta-se o estudo de caso, realizado no ano de 2017, com o objetivo de se efetuar uma análise sobre a sustentabilidade ambiental da construção civil, aplicando-se questionários estruturados.

Abrangem-se, dentre outros fatores, a amostra; o meio; os sistemas construtivos e os impactos ambientais, adotando-se a ECO-Gestão; as tipificações de conforto, no contexto de

uma obra; a priorização da saúde, considerando-se a higiene ambiental; os implementos para a redução de impacto ambiental; os benefícios para a obra, com o emprego da sustentabilidade; as dificuldades encontradas, no decorrer da efetivação da obra; e, a implantação do selo ambiental, a título de certificação, em nível de sustentabilidade, na construção civil.

As informações utilizadas no estudo foram extraídas, principalmente, de informações inerentes à experiência da empresa em comento, bem como dos moradores de seu empreendimento avaliado. Ademais, todas essas prerrogativas foram demonstradas, estatisticamente, através de gráficos, figuras, tabelas e quadros.

Foram aplicados questionários a uma amostra de cinquenta pessoas, interessadas na aquisição de um imóvel da Idibra Participações SA, bem como aos funcionários dessa empresa, que operavam no empreendimento, além do seu Departamento de vendas, da imobiliária e do corretor responsável.

O primeiro questionário foi dirigido aos funcionários da Construtora, envolvidos nos processos construtivos, quais sejam engenheiros e, outros encarregados da obra. Tal questionário é composto de dezesseis perguntas, baseadas no Selo Água, avaliando-se a harmonia do empreendimento com o meio ambiente; a aplicação de sustentabilidade, em seus processos construtivos; a gestão dos resíduos, de energia e, de água; o impacto ambiental; a manutenção; o conforto; a qualidade sanitária dos ambientes, qual seja o ar e a água.

O segundo questionário foi direcionado ao Departamento de vendas da imobiliária e, ao corretor responsável pelas vendas das unidades do empreendimento, abrangendo-se cinco perguntas objetivas sobre a existência de demandas por moradias sustentáveis; o diferencial de obras sustentáveis; a viabilidade de negócios; e, da possibilidade de existência da diferença do valor do metro quadrado, quando o empreendimento é sustentável.

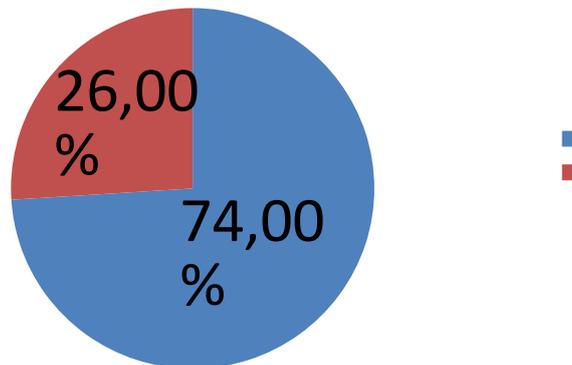
O terceiro questionário foi aplicado a pessoas de classe media e alta, que moram as imediações do empreendimento, destacando-se o Bairro Papicú, Dunas, e, Aldeota. Trata-se de seis questões objetivas, com uma amostra de cinquenta pessoas, entre homens e mulheres. Essas indagações são relacionadas ao conhecimento de sustentabilidade ambiental; ao interesse em se adquirir um empreendimento sustentável; à manutenção; à dificuldade de implantação da sustentabilidade em moradias, bem como assuas ações para essa sustentabilidade.

O critério utilizado para essa análise foi saber, das pessoas entrevistadas, se estas reconhecem o significado de sustentabilidade ambiental.

Em uma amostra de cinquenta respondentes, trinta e sete pessoas afirmaram positivamente que, conhecem o conceito de sustentabilidade; e, treze alegaram desconhecê-lo, conforme ilustra o Gráfico 01.

Gráfico 01 - Conhecimento sobre sustentabilidade ambiental

**CONHECIMENTO SOBRE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL**



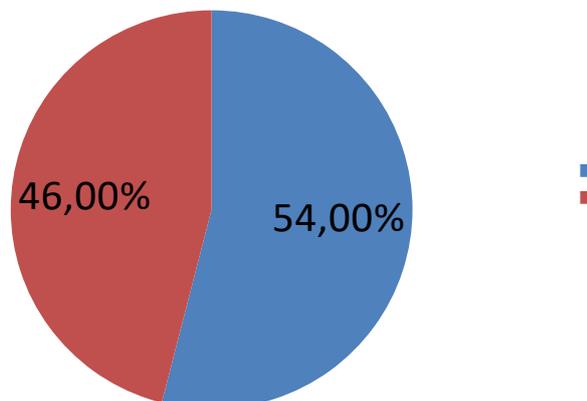
Fonte: Dados da pesquisa.

Evidenciou-se, no resultado de citada análise que, 74% das pessoas entrevistadas, que corresponde a maior parcela da amostra, compreendem a definição de sustentabilidade ambiental, haja vista que essas pessoas se preocupam com a preservação ambiental e, têm consciência da importância desta para todo o planeta.

Averiguou-se, ainda, se os interrogados conhecem moradias sustentáveis, ou com característica sustentável. Das cinquenta pessoas oriundas da amostra, vinte e sete concordaram com tal prerrogativa, em face da discordância de vinte e três desses entrevistados, de acordo com o que demonstra o Gráfico 02.

Gráfico 02 – Conhecimento sobre moradia sustentável ou com essa característica

**CONHECE MORADIA SUSTENTÁVEL OU COM CARACTERISTAS**



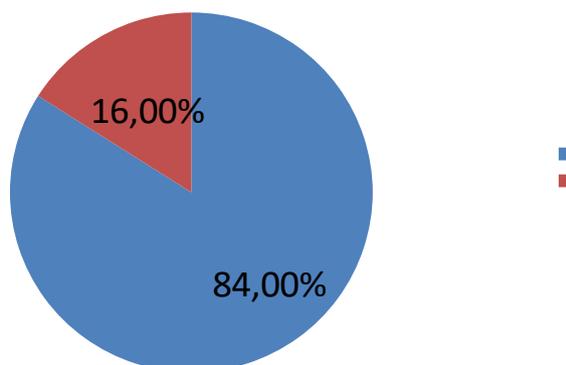
Fonte: Dados da pesquisa.

Verifica-se que, do resultado auferido, existe um universo considerável de pessoas que detêm conhecimento de moradia sustentável, ou com características inerentes, através de TV, condomínio residencial. Certifica-se que, 54% dos entrevistados correspondem a essa expectativa. Em contrapartida, 46% desconhecem a significância desse tipo de moradia. Observa-se que, a ausência de investimentos em moradia sustentável propicia a falta de preservação do meio ambiente.

Questionou-se, aos entrevistados, se estes efetuariam a compra de um imóvel constituído de sustentabilidade ambiental. Dos respondentes, quarenta e dois revelaram interesse e, apenas oito, descartaram a possibilidade dessa aquisição. O Gráfico 03 exibe essa estimativa.

Gráfico 03 – Aquisição de uma moradia com características sustentável

COMPRARIA UMA MORADIA COM CARACTERÍSTICAS SUSTENTÁVEL



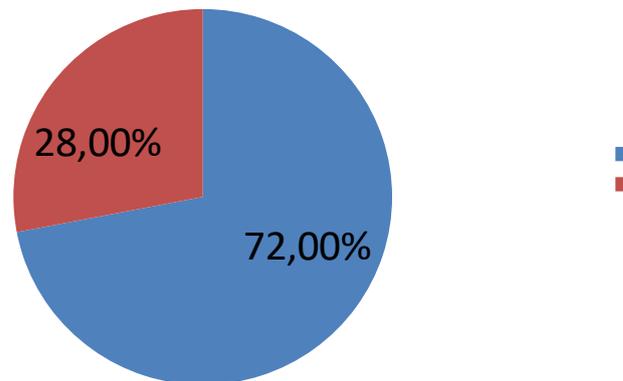
Fonte: Dados da pesquisa.

Este resultado de 84% da intenção de se adquirir moradias sustentáveis, expõe, notadamente, o desejo de sustentabilidade, na sociedade, com o intuito de se preservar o meio ambiente, retratando-se a oportunidade de se estabelecer um negócio satisfatório, em investimentos residenciais, advindos da sustentabilidade ambiental.

Investigou-se, ainda, quanto à disponibilidade dos interrogados, para a manutenção da sustentabilidade em suas moradias. Destaca-se que, trinta e seis respondentes têm essa preocupação; ao passo em que, a minoria, equivalente a quatorze pessoas, não têm como realizar esse procedimento, por falta de tempo. O Gráfico 04 representa esse cenário.

Gráfico 04 - Disponibilidade para manter uma moradia sustentável

DISPONIBILIDADE PARA MANTER UMA MORADIA SUSTENTÁVEL



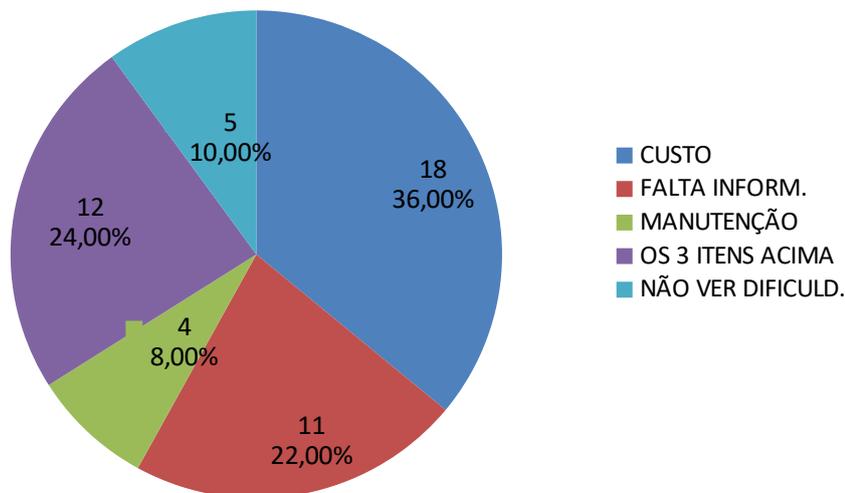
Fonte: Dados da pesquisa.

Tendo em vista que 28% dos indagados não se comprometem com a manutenção da sustentabilidade ambiental, em suas moradias, avalia-se que é preciso promover uma conscientização, nesse tocante, a fim de se perpetrar tal sustentabilidade. De qualquer modo, a maioria das pessoas se revela compreensiva quanto a tal procedimento, visto que um empreendimento, para se manter de forma sustentável, deve corroborar com a participação de todos os moradores. Nesse aspecto, é preciso desenvolver campanhas educativas e, elaborar leis, para se formalizar esse compromisso entre todos os envolvidos, em moradias de teor, ambientalmente, sustentável.

Pesquisou-se, também, sobre qual a dificuldade encontrada, para se implantar sustentabilidade, em moradias. Observou-se que, os elementos predominantes, que demonstram essa problemática, referem-se ao custo e à falta de informações. O Gráfico 05 expõe esse paradigma.

Gráfico 05 - Dificuldade para se implantar sustentabilidade em uma moradia

#### DIFICULDADE PARA IMPLANTAR SUSTENTABILIDADE EM UMA MORADIA



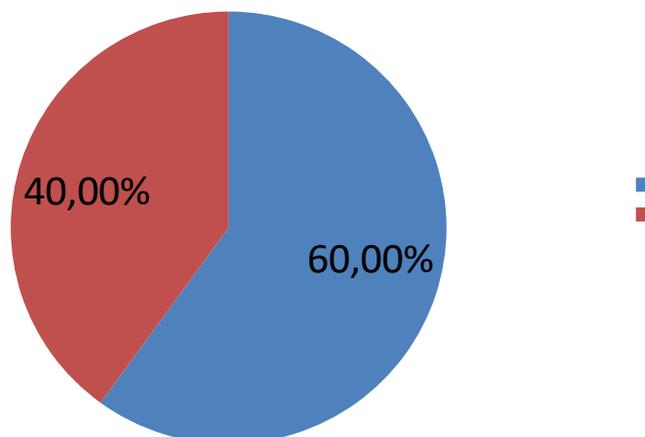
Fonte: Dados da pesquisa.

Ratifica-se que, o custo e a falta de informação inibe o desenvolvimento da sustentabilidade, em moradias. Segundo o especialista Maurício (2014), o preço de implementação de alguns sistemas, ambientalmente, sustentáveis, em um edifício, ecologicamente, estruturado, gere um custo aproximado de 5% a 10% maior do que o de um edifício convencional.

Observou-se, na pesquisa que, os indivíduos efetuam ações de sustentabilidade, em suas moradias, englobando-se, inclusive, aqueles que desconhecem o significado de sustentabilidade ambiental. O Gráfico 06 esclarece essa seara.

Gráfico 06 - Ações de sustentabilidade em suas moradias

#### AÇÕES DE SUSTENTABILIDADE EM SUAS MORADIAS



Em síntese, o resultado da pesquisa mostra o desejo comum da maioria das pessoas entrevistadas de manter o ambiente limpo, reduzindo-se os impactos ambientais, com ações constantes em suas moradias, tais como coleta seletiva; coleta de água da chuva; reuso de água; jardinagem; e, geração de energia limpa, entre outras, para se cooperar com a minimização dos impactos ambientais.

#### **4 CONCLUSÕES**

Essa pesquisa atestou que, pessoas de diferentes níveis culturais e profissionais, na sua maioria absoluta, almeja adquirir um empreendimento sustentável, proporcionando-se uma demanda de mercado favorável aos investidores, que se antecipam com projetos, enquadrando-se, em seus processos construtivos, características e aplicações sustentáveis, a fim de atender ao interesse dessa demanda.

A edificação, ora analisada, traça um diferencial de mercado, por ter implantado equipamentos, para diminuir os impactos ambientais, preocupando-se com a sua manutenção, distribuindo-se cartilhas de orientação para os moradores e, explicando sobre a necessidade de conscientização da importância da manutenção e permanência de suas características originais.

Atingindo-se os objetivos, a obra em pauta mostrou a viabilidade da sustentabilidade, com algumas limitações, nos quesitos geração de energia, reuso de água, entre outras aplicações citadas nesta pesquisa. Inferiu-se, portanto, um empreendimento com características sustentáveis.

De fato, a capacidade de implementação de sustentabilidade, nas edificações de moradias, ainda, é limitada, não atendendo às demandas energéticas de suas instalações, com escasso reuso de água; incompatibilidade, em algumas estruturas arquitetônicas; custos elevado; indisponibilidade de espaço, sendo estes, requisitos primordiais para uma edificação sustentável.

Diante desse contexto, essa pesquisa pleiteia o avanço tecnológico da engenharia, para que, no futuro, possam existir edificações, que apresentem um percentual 100% sustentável, com custos acessíveis, no mercado.

Vale tecer um breve comentário, com um comparativo entre as obras de conteúdo sustentável e, as de conteúdo não sustentáveis, visto que há uma diferença, quanto ao seu

controle, na preservação de árvores e mananciais; à escolha dos materiais; ao reaproveitamento dos resíduos; e, ao tratamento dos resíduos hidros sanitários. Certifica-se que, as obras não sustentáveis provêm de uma convivência financeira, provocando-se impactos ambientais e, deixando o ambiente descaracterizado, ecologicamente.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INDÚSTRIA ELÉTRICA E ELETRÔNICA. **ABINEE**. Disponível em: <[http://www.wisotel.com.br/wise\\_pages\\_organizacoes/wp203\\_f2htm](http://www.wisotel.com.br/wise_pages_organizacoes/wp203_f2htm)>.

Acesso em: 17 jul. 2017.

ATHAYDE. Estado do Mundo Rioho. **I-uma**. [S.l.]: Instituto Nacional e Agribusiness. 2002. Disponível em: <<http://www.iuma.org.br>>. Acesso em: 27 jul. 2017.

BABBIE, E. **Métodos de pesquisa de survey**. Belo Horizonte: UFMG. Disponível em: <[https://gepelc.fefd.ufg.br/up/.../6\\_Resumo\\_Metodos\\_de\\_Pesquisas\\_de\\_Survey\\_1\\_.pd...](https://gepelc.fefd.ufg.br/up/.../6_Resumo_Metodos_de_Pesquisas_de_Survey_1_.pd...)>.

Acesso em: 12 jun. 2017.

BARBIERI, José Carlos. **Desenvolvimento e meio ambiente**: as estratégias de mudanças da Agenda 21. Petrópolis: Vozes, 2001.

BARBIERI, José Carlos; CAJAZEIRA, Jorge Emanuel Reis. **Responsabilidade -social, empresarial e empresa sustentável**: da teoria à prática. São Paulo: Saraiva, 2009.

BECKER, Dinizar F. **Desenvolvimento sustentável**:necessidade e/ou possibilidade.

BECKER, Dinizar Fermiano (Org.). 4.ed. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2002.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **NR 18 - MTE**. Condições do Ministério do Trabalho na Indústria e na Construção. Brasília-DF, 08 jun. 1978. Disponível em:

<<http://www.mte.gov.br>>. Acesso em: 03 jul. 2017.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. **Agenda 21**. 1992. Disponível em:

<<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em: 10 maio. 2017.

\_\_\_\_\_. Construindo um futuro sustentável. Certificação LEED. **Green Building Council**, c2014. disponível: <<http://www.gbcbrazil.org.br/>>. Acesso em: 29 out. 2017.

\_\_\_\_\_. ONU Nações Unidas no Brasil. Habitat. **ONU BRASIL**. Disponível em:

<<http://http://www.onu.org.br/>>. Acesso em: 02 ago. 2017.

\_\_\_\_\_. **Cidades sustentáveis**. [S.l.]: Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/urbanismosustentavel/constru%C3%A7%C3%A3o-sustent%C3%A1vel>>. Acesso em: 30 set. 2017.

\_\_\_\_\_. Etiquetagem em edificações. Centro Brasileiro de Informação de Eficiência Energética. **PROCEL INFO**. Disponível em: <<http://www.procelinfo.com.br/main.asp?View={89E211C6-61C2-499A-A791-DACD33A348F3}>>.

Acesso em: 05 set. 2017.

CATÁLOGO DE SERVIÇOS DA PREFEITURA DE FORTALEZA 2017. Disponível em: <<http://portal.seuma.fortaleza.ce.gov.br>>. Acesso em: 23 maio. 2017.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991. Disponível em: <<http://www.mudancasclimaticas.andi.org.br/node/91>>. Acesso em: 12 out. 2017.

COMISSÃO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. **UNRIC**. Belgium: Centro Regional de Informação das Nações Unidas, c2017. Disponível em: <<http://www.unric.org>>. Acesso em 15 maio. 2017.

FONSECA, L. H. A. Reciclagem: o primeiro passo para a preservação ambiental. Semana acadêmica. **Revista Científica**, Ribeirão Preto: Centro Universitário Barão de Mauá. ISSN 2236-6717. Disponível em: <<http://semanaacademica.org.br>>. Acesso em: 05 jun. 2017.

FUNDAÇÃO DE APOIO À UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Sustentabilidade na Construção Civil. **Estadão**. Disponível em: <<http://sao-paulo.estadao.com.br>>. Acesso em: 12 jun. 2017.

GOLDEMBERG, José; AGOPYAN, Vahan; JOHN, Vanderley M. **O desafio da sustentabilidade na construção civil**. São Paulo: Blucher, 2011.

GOULART, Solange. Sustentabilidade no Edifício e no Espaço Urbano. **Laboratório de Ciências Energéticas em Edificações**. Florianópolis: LabEEE, 2011. p.13. Disponível em: <[http://www.labeee.ufsc.br/sites/default/files/disciplinas/ECV5161\\_Sustentabilidade\\_apostila.pdf](http://www.labeee.ufsc.br/sites/default/files/disciplinas/ECV5161_Sustentabilidade_apostila.pdf)>. Acesso em: 12 jun. 2017.

MALHOTRA, N. **Pesquisa de marketing**: uma orientação aplicada. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. 720 p.

MAURÍCIO. Custo da Qualidade Ambiental. **Revista Científica UNIPAC, Minas Gerais, Universidade Presidente Antônio Carlos**, 2014. Disponível em: <<http://www.revista.unipar.br>>. Acesso em: 28 ago. 2017.

MAYORGA, R. D.; CABRAL, A. E. B. Os resíduos da construção civil na cidade de Fortaleza - CE. **SciELO**. Fortaleza, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br>>. Acesso em: 23 maio. 2017.

MIHELIC, James R.; ZIMMERMAN, Julie Beth. **Fundamentos, Sustentabilidade e Projeto**. [S.l.]: LTC.

NEGALLI, A. **Gerenciamento de resíduos sólidos na construção civil**. São Paulo: Oficina Texto, 2012.

PLANO de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. **Seuma**. Fortaleza, dez. 2010. Disponível em: <<http://seuma.fortaleza.ce.gov.br>>. Acesso em: 26 maio. 2017.

PROGRAMA de Sustentabilidade para a construção. **O POVO**, Fortaleza, 14 jan. 2017. Disponível em: <<https://www.opovo.com.br/jornal/imoveis/2017/05/cidades-sustentaveis.html>>. Acesso em: 11 set. 2017.

RELATÓRIO BRUNDTLAND. **Nosso futuro comum**. 2. ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1987.

ROCHA, J. C. **Resíduos Sólidos**. São Paulo: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, 2002. Biblioteca Virtual da FAPESP.

SACHS, Ignacy. Estratégias de transição para o século XXI. In: BURSZTYN, M. (org.). Para pensar o desenvolvimento sustentável. São Paulo: Brasiliense, 1993.

SELO AQUA. [S.l.]: Fundação Vanzolini. Disponível em:  
<<http://www.vanzolini.org.br>>. Acesso em: 29 out. 2017.

VEIGA, J. ELI. **Economia Socioambiental**. São Paulo: SENAC, p. 12, 2011.