

APLICAÇÃO DE CRITÉRIOS SUSTENTÁVEIS EM UMA OBRA PÚBLICA

Geórgia Morais Jereissati⁽¹⁾; Alexandre Araújo Bertini⁽²⁾

(1) DEECC, UFC, Brasil, e-mail: georgiamorais11@gmail.com

(2) DEECC, UFC, Brasil, e-mail: alexandre.bertini@gmail.com

Resumo

A indústria da Construção Civil é responsável por grande parte dos recursos naturais extraídos do planeta, porém um grande número de empresas vem investindo para consolidar a cultura de diminuição das perdas, reciclagem, reutilização de resíduos, além da utilização de novos materiais e técnicas alternativas, ditas sustentáveis. O Governo Federal, por se tratar do maior contratante no Brasil, tem estimulado sua utilização por parte das empresas, com a publicação da IN nº 01/2010 do MPOG, porém, em virtude da Lei das Licitações Públicas nº 8.666/93, não é totalmente possível a compra e uso de tais materiais. Dentro desse contexto, o presente trabalho objetiva estabelecer diretrizes para a utilização de materiais e técnicas sustentáveis a serem incorporados aos projetos e editais de licitação regidos pela lei 8.666/93. Foi escolhido um projeto que será executado no Campus do Pici, da Universidade Federal do Ceará, que serviu como piloto. Foram estudadas as tecnologias e materiais sustentáveis disponíveis, feito visitas em empresas privadas do setor, que já os utilizam, escolhidos os viáveis tanto economicamente quanto tecnicamente, a serem utilizados na obra. Conclui-se que a utilização de técnicas simples e materiais de fácil acesso não chegam a 10% de acréscimo no valor da obra e que, mesmo tendo um custo inicial um pouco mais alto, o investimento é pago em poucos anos, gerando, no decorrer dos anos, uma grande economia para o Governo, pois é preciso instigar ações que impliquem no uso racional dos recursos naturais.

Palavras-chave: *Obra Pública, Sustentabilidade, Licitação, Materiais.*

Abstract

The Construction industry consumes about half of natural resources extracted from the planet, but a large number of companies are investing to build a culture of loss reduction, recycling, reuse of waste, besides the use of new materials and alternative techniques, said sustainable. The Federal Government, because it is the largest contractor in Brazil, has encouraged its use by businesses, with the publication of the IN 01/2010 of the Ministry, Budget, Planning and Management, however, by virtue of the Public Procurement Law No. 8666/93, is not entirely possible the purchase and use of such materials. Within this context, this paper aims to establish guidelines for the use of sustainable materials and techniques to be incorporated into the designs and bidding documents governed by the law number 8666/93. We chose a project that will be built in the Campus do Pici, Universidade Federal do Ceará, which served as a case study. We studied the available technologies and sustainable materials, made visits to private sector companies, already use them, picked them both economically and technically viable, to be used in the specifications of the work studied. We conclude that the use of simple techniques and materials within easy reach below 10% increase in value of the work and that even having an initial cost a bit higher investment is paid in a few years, generating over the years, a great savings for the government, it is necessary to instigate actions that involve the use of natural resources

Keywords: *Public constructions, Bidding, Sustainability, Materials.*

1. INTRODUÇÃO

A indústria da Construção Civil é responsável por grande parte dos recursos naturais extraídos do planeta, porém um grande número de empresas vem investindo para consolidar a cultura de diminuição das perdas, reciclagem, reutilização de resíduos, além da utilização de novos materiais e técnicas alternativas, ditas sustentáveis.

O Governo Federal, por se tratar do maior contratante no Brasil, tem estimulado sua utilização por parte das empresas, com a publicação da Instrução Normativa nº 01/2010 do Ministério, Orçamento, Planejamento e Gestão - MPOG. Porém, em virtude da Lei das Licitações Públicas nº 8.666/93, não é totalmente possível a compra e uso de tais materiais.

Dentro desse contexto, o presente trabalho, resultado da dissertação de Mestrado em Engenharia Civil: Estruturas e Construção Civil da Universidade Federal do Ceará, objetiva estabelecer diretrizes para a utilização de materiais e técnicas sustentáveis a serem incorporados aos projetos e editais de licitação da UFC regidos pela lei 8.666/93.

Foram estudadas as tecnologias e materiais sustentáveis disponíveis e escolhidos os viáveis tanto economicamente quanto tecnicamente, a serem utilizados em uma obra pública da Universidade Federal do Ceará.

Conclui-se que a utilização de técnicas simples e materiais de fácil acesso não chegam a 10% de acréscimo ao valor da obra e que mesmo tendo um custo inicial um pouco mais alto o investimento é pago em poucos anos gerando no decorrer destes, uma grande economia para o Governo, pois é preciso instigar ações que impliquem no uso racional dos recursos naturais.

2. OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo geral elaborar um manual com diretrizes para que os projetos de obras e serviços da Universidade Federal do Ceará se tornem verdes, sob o ponto de vista do uso de materiais e técnicas sustentáveis, sob a luz da Instrução Normativa no 01/2010 do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão e da Lei no 8.666/93.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. Sustentabilidade

Reconhece-se que uma consciência ecológica mundial acha-se urgentemente necessária para o equilíbrio do planeta. A definição de sustentabilidade mais aceita, inclusive por Sattler (2008) é a de “Aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades” da Comissão de Brundtland (Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento) no relatório de Brundtland, também chamado de Nosso Futuro Comum (elaborado em 1987). Neste relatório estão definidos quatro princípios básicos para que um empreendimento seja dito como sustentável, são eles: ser ecologicamente correto, economicamente viável, socialmente justo e culturalmente aceito (NU, 1987).

A ideia principal do desenvolvimento sustentável é assegurar uma vida digna, não impedindo o crescimento econômico, mas sim a utilização racional dos recursos naturais, bem como, adoção de instrumentos preventivos que impeçam e/ou minimizem a degradação. Em suma, economicamente crescer, porém com a conjugação de fatores que viabilizem o desenvolvimento sustentável.

Esse entrelace da sociedade contemporânea convencionou-se chamar de “tríplice abordagem”

ou “abordagem dos três pilares” (figura 1), em que a abordagem enfoca os aspectos sociais, econômicos e ambientais que devem coexistir em equilíbrio.

Figura 1—Os três pilares da sustentabilidade. (Fonte: autor, adaptado de Cardoso, 2007)



ECOEFIÊNCIA



SÓCIO-ECOEFIÊNCIA

3.2. Construção sustentável

Uma construção sustentável fornece um ambiente mais confortável e saudável; promove uma gestão sustentável da implantação da obra; incorpora tecnologias de eficiência energética e do uso da água, possibilitando assim uma redução no consumo na implantação da obra e ao longo de sua vida útil; trabalha com matérias primas ecoeficientes; diminui os resíduos e a contaminação da construção; introduz tecnologias de energia renovável; aprimora a qualidade do ar interno, a satisfação e conforto dos ocupantes; é de fácil preservação e exige o máximo reaproveitamento de resíduos em casos de demolição; é construída para durar. Tudo isso faz gerar economia de dinheiro tanto na construção quanto na operação do empreendimento.

3.3. Certificação para edificações

Para Viggiano (2010), a certificação é uma avaliação da qualidade dos produtos e sistemas do edifício, baseada em critérios preestabelecidos, feita por uma certificadora de processos e produtos com capacidade, conhecimento e estrutura para avaliar a multidisciplinaridade das partes integradas ao todo do projeto sustentável.

A certificação entra neste processo como um reconhecimento de um trabalho desenvolvido, sem, no entanto, ser sua representação fiel. Um motivo para esta dicotomia é a não existência de processo adequado às condições regionais culturais, econômicas e físicas que permitam

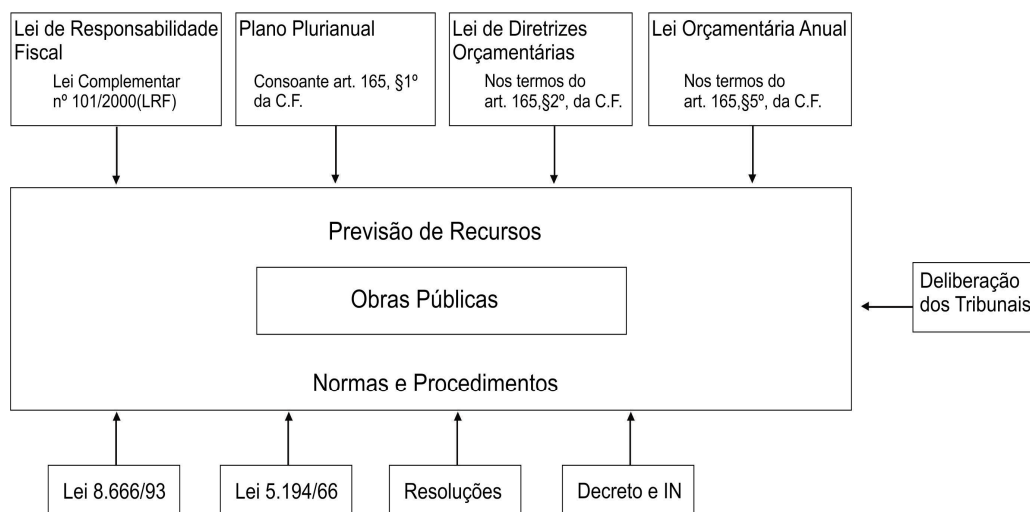
uma real avaliação do resultado obtido pelo esforço de se tornar uma edificação mais sustentável. Os critérios de certificação, portanto, devem ser utilizados como referências auxiliares, mas não determinantes na escolha de materiais e sistemas construtivos. (ASBEA, 2007)

As certificações mais conhecidas e utilizadas no Brasil são: Certificação BREEAM (BRE Environmental Assessment Method), A certificação internacional de empreendimentos sustentáveis LEED™ (Leadership in Energy and Environmental Design), certificação Alta Qualidade Ambiental (AQUA), o selo PROCEL EDIFICA (Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica, do Governo Federal) e o selo Caixa Azul.

3.4. Leis e normativos aplicados às obras públicas

De acordo com Santos et al (2002) no modelo brasileiro de administração pública tradicional o processo licitatório é o precedente indispensável para a contratação de obras e serviços de engenharia. Tudo deve ser regido à luz da Lei nº 8.666/93, que estabelece todas as normas e procedimentos a serem seguidos nas contratações públicas, mas não se restringe apenas esta. A figura 2 elenca todas as leis e normas aplicáveis às obras públicas, que devem ser rigorosamente seguidas pelos agentes da Administração Pública.

Figura 2– Conjunto normativo aplicado à licitação e contratação de obra pública. (Fonte: adaptado de Altounian, 2010)



Em janeiro de 2010, foi editada a IN nº 01/2010, do MPOG, possibilitando que critérios verdes sejam incluídos nas licitações públicas. Esta norma dispõe sobre os critérios de sustentabilidade ambiental na aquisição de bens, contratação de serviços ou obras pela Administração Pública Federal direta, autárquica, onde se encontra a UFC, fundacional e, dentre outras, determina que as especificações e demais exigências do projeto básico ou executivo, para contratação de obras e serviços de engenharia, devem ser elaborados, visando a economia da manutenção e operacionalização da edificação, a redução do consumo de energia e água, bem como a utilização de tecnologias e materiais que reduzem o impacto ambiental.

Com esta Instrução foram regulamentadas as regras que autorizam as licitações a optarem por produtos menos agressivos ao meio ambiente, independente do fator preço. A nova norma também exige que em obras públicas sejam utilizados materiais reciclados e com menor necessidade de manutenção e adotados sistemas de reúso de água e energia e captação energia

solar.

4. METODOLOGIA

A presente pesquisa seguirá o método qualitativo com procedimentos narrativos, com teorias embasadas na realidade, e por fim apresentará um estudo de caso, visando atingir os seguintes objetivos da pesquisa:

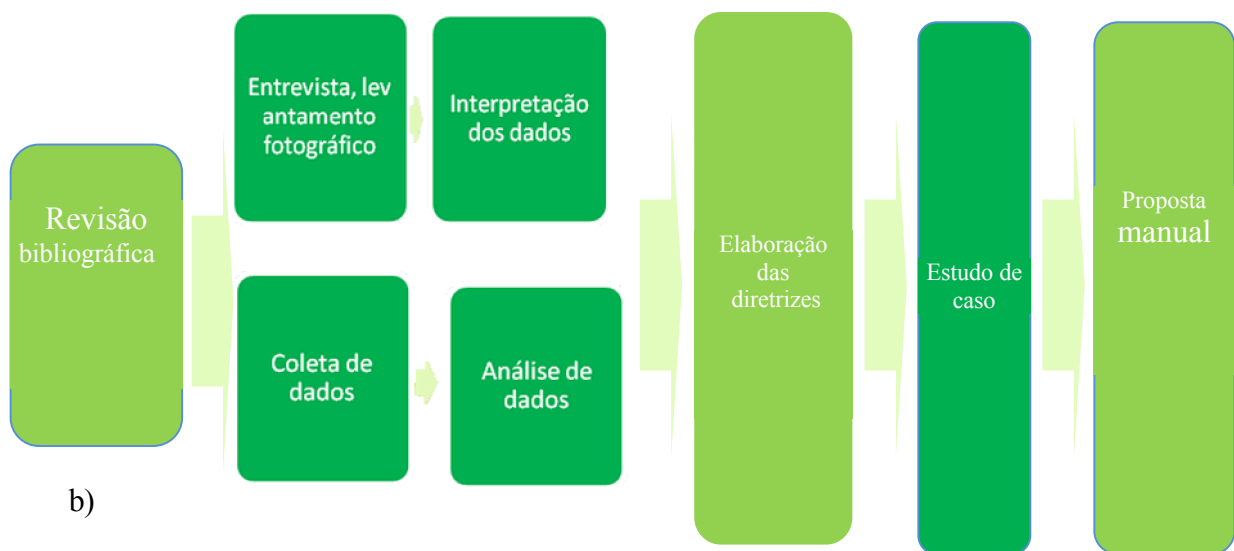
- avaliar os materiais e técnicas sustentáveis que podem ser utilizadas nas obras do setor público;
- utilizar todos os procedimentos escolhidos no projeto de uma obra da UFC.

A primeira etapa da pesquisa se caracterizou como exploratória e em sua etapa inicial, como bibliográfica.

Quanto aos procedimentos de coleta, foi realizada uma pesquisa de campo e depois foi feito um estudo de caso com objetivo de colaborar na tomada de decisões sobre o problema estudado, indicando as possibilidades para sua modificação.

O delineamento da pesquisa foi feito conforme ilustrado na figura 3 a seguir:

Figura 3–Delineamento da pesquisa. (Fonte: autor)



‘Segundo os procedimentos metodológicos utilizados, utilizou-se quatro métodos, conforme dita Silverman (2009): observação, análise de textos e documentos, entrevistas e gravações em áudio. Estes métodos foram combinados, pois após a realização das visitas foi elaborado o projeto final objeto do estudo de caso do trabalho.

Foram utilizadas fontes primárias (compilados na ocasião pelo autor) e secundárias (transcritos de fontes primárias contemporâneas).

Após a análise das entrevistas e do estudo de todo o referencial teórico foi escolhido um projeto da UFC, juntamente com uma arquiteta da COP/UFC, para ser o estudo de caso, em que foram determinadas algumas diretrizes para serem aplicadas neste. De posse do projeto, analisou-se este e, uma a uma, foram vistas as diretrizes que cabiam para ser utilizadas no mesmo.

Depois de selecionadas as diretrizes, sugeriram-se as mudanças no projeto original, sendo estas avaliadas pela arquiteta responsável pelo projeto da COP/UFC, que realizou as mudanças sugeridas e concluiu o projeto final.

Após sua conclusão, foram elaborados os orçamentos dos custos dos projetos, tanto para o primeiro, sem as alterações, quanto para o segundo, que foi licitado.

Estes orçamentos foram elaborados para que o pesquisador confirmasse se o aumento no valor da obra variava conforme a pesquisa demonstrava, ou seja, de 10 a 20% a mais do que o valor inicial.

5. APRESENTAÇÃO DO ESTUDO DE CASO

As entrevistas foram realizadas com a finalidade de observar quais os materiais e técnicas sustentáveis que estão sendo utilizadas no Brasil e como dá-se sua aplicação.

As entrevistas foram realizadas em três Órgãos Públicos Federais na cidade de Brasília (DF).

Após as entrevistas aos Órgãos Públicos entrevistou-se duas empresas privadas que executam projetos que possuem materiais e/ou técnicas sustentáveis, em que a primeira visa a certificação e a segunda apenas a utilização desses.

A utilização do campus pode ser indicada como um laboratório experimental e como modelo de desenvolvimento sustentável para as comunidades exteriores ao campus, servindo assim de exemplo de boas práticas e comportamentos ambientais a serem seguidos. Além disso, é possível arquitetar e realizar um espaço apropriado à construção do conhecimento, para o fortalecimento das relações interpessoais, tornando-se um centro de referência para uma nova relação da sociedade com o meio ambiente (LAHAISE; POZZEBON, 2010).

Foi escolhido, juntamente com um arquiteto da COP/UFC, o prédio do novo laboratório eletrotécnica, do curso de engenharia elétrica, localizado no Campus do Pici, em Fortaleza (CE) para ser o estudo de caso desta pesquisa.

5.1. Caracterização da edificação

O anteprojeto apresentado pela COP/UFC para pesquisa era composto por uma sala, sem divisões internas, que servirá como laboratório, com área aproximada de 98,71 m², com pé direito de 3,03m, possui 8 janelas tipo basculante de alumínio e vidro com dimensões de (2,40 x 0,80)m em suas laterais com altura de peitoril de 1,70m. A entrada da edificação se dava por uma porta, tipo alumínio e vidro, com dimensões de (1,40 x 2,76)m, na fachada Sudeste. Os revestimentos internos foram especificados como segue: piso interno industrial de alta resistência em placas de 50x50cm, cor natural, com junta plástica de 5mm branca, esp. 8mm; paredes pintadas com tinta latex pva cor branca, acabamento fosco; forro: régua de pvc branco.

5.2. Diretrizes Sugeridas no projeto

Holanda (2010) sugere que as edificações a serem construídas no Nordeste do Brasil evitem volumes puros e insolados e que sejam exploradas a longa projeção, a fachada sombreada e aberta de forma a surgirem lugares abrigáveis, donde se possa participar do desenrolar dos dias e das noites, animados pela luz, pelos ventos e pelas chuvas. Por isso, sugeriu-se a utilização de marquises em todo o perímetro da edificação, como também a colocação de brises horizontais nas fachadas noroeste e sudoeste em que a insolação é mais forte, para que, quando desejado pelos usuários, as esquadrias possam permanecer abertas, com a utilização

da ventilação natural, mesmo durante chuvas pesadas, enquanto que a fachada nordeste, fracamente insolada, fica com a porta de acesso, mesmo assim, o vidro utilizado nesta foi o fumê.

O mesmo autor também recomenda que sejam combinadas as paredes compactas com os panos vazados para que sejam filtradas a luz e a brisa possa penetrar, com a utilização do cobogó, frequentemente usado nas construções modestas do Nordeste, que é um elemento simples, leve, resistente, econômico, sem exigências de manutenção e com alto grau de padronização dimensional. Foi recomendado a utilização do cobogó na delimitação do jardim com as áreas externas.

Para Viggiano (2010) a manutenção de um ambiente confortável mediante controle efetivo do calor e da ventilação (climatização natural) é a condição fundamental para se ter um edifício eficiente em termos de seu consumo de energia. Isso ocorre principalmente devido à economia proporcionada pela diminuição do uso de equipamentos de climatização energeticamente dispendiosos.

A definição das diretrizes utilizadas no projeto, objeto de estudo do presente manual, foi também baseada na eficiência energética das edificações, conseguida a partir de ações de projeto como:

- Correta orientação da edificação, definição da forma da construção, localização e tamanho das aberturas e disposição correta dos dispositivos de sombreamento (LAMBERTS, R.; DUTRA, L.; PEREIRA F., 2004);
- Correta especificação de materiais de construção que induzam a um reduzido ganho térmico e conseqüentemente à manutenção do conforto térmico com o mínimo de consumo de energia.

É imprescindível para que a meta da sustentabilidade seja alcançada, que os profissionais responsáveis pelos projetos complementares sejam consultados durante o processo de criação, e não somente após a conclusão do projeto executivo, como habitualmente acontece (DEEKE; CASAGRANDE JR.; DA SILVA, 2008).

Partindo do exposto, após a análise detalhada do projeto, juntamente com o arquiteto responsável, foram propostas melhorias, tendo em vista a sustentabilidade, a seguir:

- substituição da telha ondulada de fibrocimento por telha termoacústica, tipo sanduíche, pré-pintada de branco em sua face externa;
- criação de um colchão de ar com a colocação de laje pré-fabricada em todo o laboratório;
- projetou-se marquises nas laterais do prédio, acima dos brises, com o intuito de proteger à radiação solar diretamente na janela, além de utilizados brises metálicos fixos, por serem de custo mais baixo;
- foi criado um bicicletário, tendo em vista que não existe nenhum em todo o campus do Pici;
- foi projetado um jardim a adjacente a sala do laboratório;
- a implantação do projeto deve manter o desnível original do terreno;
- substituiu-se as lâmpadas fluorescentes comuns por T5;
- o comando da carreira de luminárias próxima da janela ficaram em uma mesma seção do circuito, para que possam ser apagadas e utilizadas, quando possível, a luz natural.

Com estas medidas, tentou-se melhorar a qualidade do ar interior e exterior, com a

combinação edificação, vegetação e paisagismo.

6. RESULTADO DA PESQUISA

Após a finalização do projeto executivo da obra em questão, foi elaborado o orçamento descritivo da obra, a partir dos projetos executivos, especificações de materiais e serviços e memoriais fornecidos pela COP/UFC.

Em seguida a elaboração do orçamento do projeto inicial e do final, com as alterações solicitadas, se pode concluir que o valor da obra é acrescido de 17,32%, conforme tabela 1 abaixo, comprovando o que a literatura e as empresas que já utilizam as práticas sustentáveis dizem que o valor da obra aumenta de 10% a 20% do valor inicialmente previsto.

Tabela 1 – Orçamento sintético comparativo do estudo de caso. (Fonte: autor)

Item	Descrição do Serviço	Valor 1º projeto (R\$)	Valor projeto final (R\$)
01	Serviços e despesas preliminares	800,00	800,00
02	Implantação e administração da obra	17.073,79	14.897,70
03	Movimento de terra	2.013,60	2.093,73
04	Fundações	19.088,22	19.088,22
05	Estrutura	6.923,92	14.167,22
06	Paredes e painéis	7.336,20	7.336,20
07	Cobertura	9.073,42	15.385,48
08	Impermeabilização	2.824,86	4.280,08
09	Pavimentação	10.935,67	12.447,01
10	Revestimento	6.799,79	6.799,79
11	Forro	2.862,59	1.019,84
12	Serralharia	8.215,03	8.215,03
13	Vidraçaria	1.369,52	1.700,94
14	Pintura	3.674,55	5.528,90
15	Instalações	21.058,61	21.058,61
16	Serviços complementares	302,22	6.366,90
17	Limpeza e verificação final	102,19	132,83
TOTAL		120.454,19	141.318,47
BDI 25%		26.620,38	31.231,38
TOTAL GERAL		147.074,57	172.549,85

Nota: Os valores dos materiais e serviços são de maio/2011.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implementação de algumas das ações descritas neste trabalho implicará em ganhos ambientais, diminuição do custo operacional, economia de recursos e extensão da vida útil do edifício. Serve também para conscientizar e disciplinar seus usuários no sentido de respeito ao meio ambiente e na sua contribuição com as gerações futuras (ASBEA, 2007).

A UFC possui mais de 270 imóveis, apenas na capital do estado do Ceará, Fortaleza, que podem ser reformados com a utilização de retrofit, por isso se torna indispensável esta padronização e a utilização do manual, criado por esta pesquisa, em suas edificações.

A admissão de critérios ambientais às contratações públicas fará com que o Estado participe do mercado tanto como consumidor como regulador, valendo-se de todo o seu poder de compra como instrumento de justiça social e ambiental, atuando com os princípios primários

do Estado, além dos que melhoram a imagem da autoridade pública, pois transmitem responsabilidade a seus cidadãos, demonstrando-se que seus líderes são ambiental, social e economicamente eficientes.

Não se pode obscurecer que está em andamento um processo de mudança, visando à sustentabilidade, respaldado por valores econômicos, sociais e ambientais e que deve ser de embasamento ao planejamento e às tomadas de decisão. Assim sendo, o processo licitatório deve ser um balaústre para as políticas públicas, ou seja, que num aspecto geral dos objetivos perseguidos pelo Estado, a tomada de decisões de compras públicas deve ser orientada de maneira a aumentar ao máximo os recursos de forma que tanto as áreas meio, como as fim desenvolvam os mesmos objetivos e metas no processo.

REFERÊNCIAS

ALTOUNIAN, C. S. **Obras Públicas – Licitação, Contratação, Fiscalização e Utilização**. 2ª ed. Belo Horizonte: Fórum, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESCRITÓRIOS DE ARQUITETURA. Grupo de Trabalho de Sustentabilidade. **Recomendações básicas de sustentabilidade para projetos de arquitetura**. Disponível em: <http://www.cbcs.org.br/comitestematicos/projeto/artigos/recomendacoes_basicas-asbea.php?>. 2007. Acesso em: 21 nov. 2010.

CARDOSO, F.. **Gestão da Produção na Construção Civil II – Construção Sustentável**. Material de docência. São Paulo: Escola Politécnica da USP, 2007.

DEEKE, Vânia; CASAGRANDE JR., E. F.; DA SILVA, M. C. Edificações sustentáveis em instituições de ensino superior. Universidade Federal Tecnológica do Paraná, 2009. Disponível em: <http://www.pessoal.utfpr.edu.br/macloviasilva/arquivos/edificacoes_sustentaveis_ies.pdf>. Acesso em: 13/10/2011.

HOLANDA, A. **Roteiro para construir no Nordeste, arquitetura como lugar ameno nos trópicos ensolarados – A Guideto Building in Northeast Brazil**. 2aEd. Recife: Instituto de Arquitetos do Brasil – PE; Universidade Federal de Pernambuco; Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Urbano, 2010. 66p.

LAMBERTS, R.; DUTRA, L.; PEREIRA, F. **Eficiência energética na arquitetura**. 2a ed. São Paulo: Prolivros, 2004, 192p.

LAHAISE, Catherine; POZZEBON, Marlei. Campi sustentáveis. **GV Executive**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 1, p. 30-35, jan./jun. 2010.

NAÇÕES UNIDAS, Comissão de Brundtland. **Relatório de Brundtland**. 1987. Disponível em: <<http://www.worldinbalance.net/pdf/1987-brundtland.pdf>>. Acesso em 18/03/2010.

SANTOS, A. L. P.; GIANDON, A.; TURRA, F. A.; SANTOS, A. Crítica ao processo de contratação de obras públicas no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUIDO, 9, 2002, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: ENTAC, 2002. P. 693-702.

SATTLER, M A. Edificações e Comunidades Sustentáveis. 2008. Disponível em: <<http://www.usp.br/nutau/CD/sattler.pdf>>. Acesso em: 14/04/2010.

SILVERMAN, D. **Interpretação de dados qualitativos – Métodos para análise de entrevistas, textos e interações**. 3ª ed. Tradução Magda França Lopes. Porto Alegre: Artmed, 2009. 376p.

VIGGIANO, Mário Hermes Stanziona. Reúso das águas cinzas. 1ª ver. Brasília: Mundo Futuro, 2010. Disponível em: <<http://www.issuu.com/marioviggiano/docs/aguascinzas2010>>. Acesso em: 28/11/2010.