



DIRETRIZES APLICÁVEIS NA FASE DE PLANEJAMENTO DE EDIFICAÇÕES SUSTENTÁVEIS GUIDELINES APPLICABLE IN THE PLANNING STAGE OF SUSTAINABLE BUILDINGS

Maurício Landwoigt de Oliveira^a; Victor Gomes Simão^a

^a Universidade Federal Fluminense (UFF) - Niterói, RJ, Brasil – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil

Resumo

O presente artigo propõe diretrizes que devem consistir na etapa de planejamento da construção de edificações sustentáveis. A pesquisa realizada foi baseada na revisão da literatura e apresenta conceitos de sustentabilidade e sua aplicação em construções sustentáveis, além da identificação do processo de planejamento e de requisitos baseados no conceito de desenvolvimento sustentável. O método de pesquisa aplicado neste estudo foi exploratório e descritivo e apresenta uma comparação entre as práticas do planejamento de construções pesquisadas no estudo de caso e os conceitos de sustentabilidade identificados a partir da literatura científica. Na sequência, especialistas em planejamento e projeto de construções foram entrevistados com o propósito de organizar hierarquicamente as diretrizes identificadas na revisão da literatura e no estudo de caso. Os resultados deste estudo definem diretrizes que devem ser levadas em conta para o planejamento do projeto de construções sustentáveis.

Palavras-chave: Planejamento de Construção Sustentável; Gestão da Construção Civil; Engenharia da Sustentabilidade; Desenvolvimento Sustentável

Abstract

The present article proposes guidelines which should consist of the planning stage of sustainable buildings. The done research is based on a literature review and presents sustainability concepts and their application to sustainable construction, besides the identification of planning processes and requirements based on sustainable development conception. The research method applied in this study is exploratory and prescriptive and presents a comparison between the building planning practices researched in a case study and sustainability concepts identified from the scientific literature. In sequence building planning and project specialists were interviewed with the proposal to hierarchically organize the guidelines identified in the literature review and in the case study. The results from this study define guidelines that should be considered for the project planning of sustainable buildings.

Keywords: Sustainable Building Planning; Civil Construction Management; Sustainable Engineering; Sustainable Development

1. Introdução

Balaban (2011) afirma que as atividades de construção civil e os investimentos urbanos são fundamentais para o desenvolvimento social, uma vez que as construções impactam positivamente ou negativamente a área geograficamente construída. A fase de planejamento é quando se inicia o desenvolvimento dos requisitos dos clientes, o estudo do entorno, a forma de se comunicar com a sociedade, as melhores alternativas de construção e os materiais e sua procedência.

A figura 1 apresenta os três fatores desafiadores para o crescimento sustentável definidos por Balaban (2011), que são: crescimento populacional, estrutura espacial e os desafios ambientais.

Segundo os autores Hongbing *et al.* (2010), as discussões que antecedem os empreendimentos, características da fase de planejamento, têm cinco áreas: aderência com a legislação sustentável, projetos e aquisições, tecnologia e inovação, estrutura organizacional e processos, educação e treinamento e comunicação.

Para Vanzolini (2011), o empreendedor, no papel de planejador, define a estrutura da organização, as competências, o método a ser aplicado, os meios de



comunicação e os procedimentos que caracterizam a sustentabilidade da edificação a serem considerados na etapa de planejamento do projeto da construção.

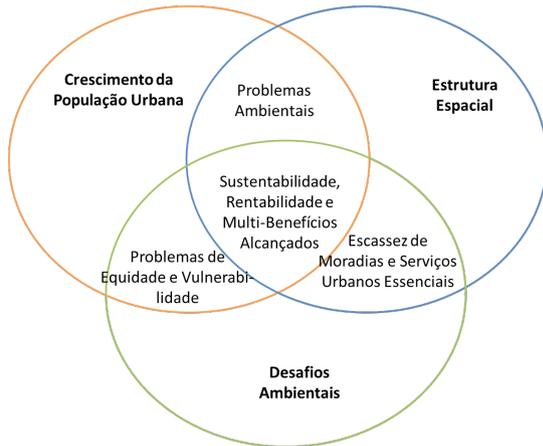


Fig. 1: Principais Desafios de Desenvolvimento Urbano e Prováveis Resultados de Soluções Alternativas

Fonte: Balaban (2011)

O problema central da pesquisa reside na necessidade da elaboração de diretrizes que orientem os gestores de construções de edificações sustentáveis.

O objetivo deste artigo é propor diretrizes que devem ser incorporadas na fase de planejamento e de projeto de

construção de edificações sustentáveis em conformidade com as dimensões econômicas, culturais, sociais, ambientais, funcionais, estéticas, de segurança e de prevenção de riscos.

2 MÉTODO DE PESQUISA

De acordo com Marconi *et* Lakatos (2009), a escolha do método de pesquisa está relacionada com o problema estudado. Esta pesquisa classifica-se como exploratória e descritiva, baseada em revisão da literatura e na coleta de dados primários que foram identificados através da pesquisa com especialistas. A escolha dos especialistas foi definida pelo critério de amostragem por conveniência devido à proximidade destes ao local do estudo e pela facilidade de acesso aos mesmos para realização da entrevista.

Para atingir seus objetivos, o estudo foi desenvolvido conforme etapas ilustradas na figura 2.

O estudo de caso foi realizado em uma empresa de construção de edificações situada no município de Ipojuca, estado de Pernambuco, Brasil. A pesquisa bibliográfica foi resultado de consulta nas bases de dados *SCOPUS* e *ISI Knowledge*, no Portal CAPES, entre os meses de novembro e dezembro de 2011. Os periódicos que mais contribuíram para esta pesquisa foram o *Journal of Cleaner Production* (485 artigos identificados) e o *Journal of Construction Engineering and Management – ASCE* (251 artigos).

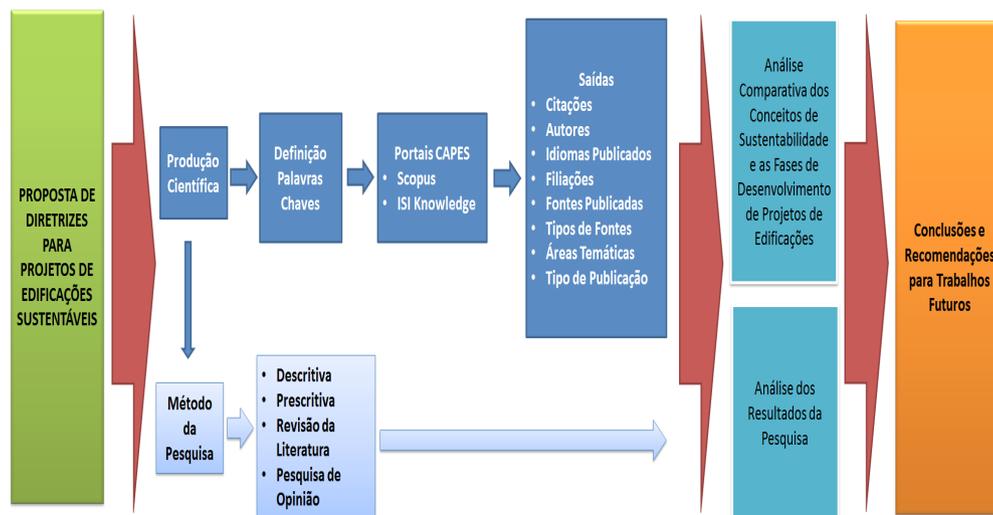


Fig. 2: Estrutura da metodologia da pesquisa

Fonte: O próprio autor (2012)

A pesquisa de opinião com os especialistas ocorreu nos meses de junho e julho de 2012 e serviu de base para validar os conceitos e as diretrizes, em conformidade com as dimensões da sustentabilidade. Para o desenvolvimento

da pesquisa de opinião, foi elaborado questionário com perguntas abertas e fechadas. Os profissionais entrevistados foram especialistas que atuam na fase de planejamento e projeto de edificações. A pesquisa de opinião focou em



buscar a percepção dos especialistas sobre as características mais importantes do planejamento e do projeto da construção de edificações, considerando os critérios de sustentabilidade elencados durante a etapa da pesquisa bibliográfica.

2.1 Revisão da Literatura: Planejamento e Projeto de Edificação Sustentável.

Segundo Park *et al.* (2011), é relevante compreender que a atividade de construção civil exige convergência com as dimensões sustentáveis social, ambiental, econômica, cultural e política, desde a fase de planejamento. Segundo Mitev *et Venters* (2009), com isto, as construções sustentáveis passam a não ser assunto específico somente de arquitetos e engenheiros civis, uma vez que abrange conceitos mais amplos, como meio ambiente, sociologia e economia, o que torna essencial a interdisciplinaridade para o planejamento e projeto da edificação.

De acordo com Balaban (2011), o maior desafio do desenvolvimento urbano sustentável está na capacidade dos gestores em integrar, nos projetos de edificações, as diversidades ambientais das áreas construídas, disponibilidade de áreas urbanas e a infraestrutura necessária. A figura 3 ilustra os princípios sustentáveis que, segundo Pinheiro (2003), orientam as equipes de planejamento e projeto de edificações sustentáveis.

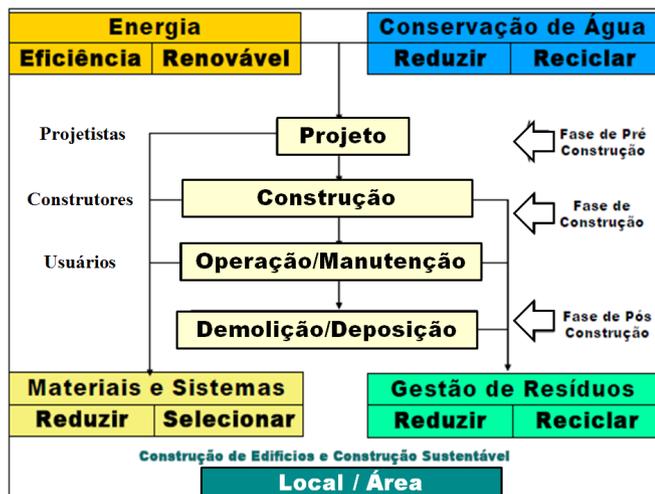


Fig. 3: Princípios Sustentáveis

Fonte: Pinheiro (2003)

Segundo Hostetler *et Noiseux* (2010), as edificações sustentáveis são planejadas e projetadas para conservar os recursos naturais.

Para os autores Chiu *et Russel* (2011), as etapas do gerenciamento da construção civil como planejamento das atividades da obra, elaboração das previsões, diagnóstico

das necessidades da construção civil, controle das atividades executadas e desempenho da obra são fundamentais para a eficácia dos resultados.

2.1.1 O Planejamento de Edificações Sustentáveis

O planejamento da construção da edificação inicia-se na etapa de projetos, segundo Tan *et al.* (2011). Tendo relevância: design do projeto, a especificação de materiais, acabamentos segundo competências da mão de obra local e tipo de execução: a determinação da tecnologia de construção e de uso da edificação influenciará na contratação da mão de obra local, seu treinamento e valorização dos recursos naturais locais.

A etapa de planejamento e do projeto inclui identificação dos riscos, cuidados com a saúde e com a integridade dos trabalhadores, inclusive a inserção de mão de obra de pessoas do sexo feminino e de diferentes raças e/ou etnias. Esta etapa pode incluir o uso racionalizado da água e da energia, gestão ecoeficiente dos resíduos, inventário da emissão de gases efeito estufa, etc.

A figura 4 apresenta as fases do ciclo de vida de uma edificação e ilustra o posicionamento da etapa de projeto no processo “Planejamento”, que antecede a etapa de execução da construção.

Uma boa prática de gestão sustentável é utilizar um contrato conforme Tan *et al.* (2011), que motive os empreiteiros a adotar práticas alinhadas com o desenvolvimento sustentável, com a ética, respeitando às leis e a cultura local.

2.2 Requisitos para a Construção de uma Edificação Sustentável

Ning *et al.* (2011) recomendam questionar como as dimensões da sustentabilidade serão consideradas em função dos fatores insatisfatórios como: processos decisórios, lideranças, ausência de diálogo, levantamento dos recursos locais e análise do local da obra.

De acordo com San *et al.* (2010), a sustentabilidade de uma construção deverá abranger todas as etapas, como: a concepção da edificação, passando pelo planejamento, projeto, construção, manutenção das funcionalidades até sua demolição. Sendo assim, as dimensões da sustentabilidade devem fazer parte das avaliações das edificações, conforme figura 5.

2.2.1 Dimensão Ambiental

Para Park *et al.* (2011), uma construção aderente com a dimensão ambiental da sustentabilidade deve ser alicerçada dentro de quatro critérios básicos: a localização, o consumo de água, uso de energia, os cuidados com o solo e a utilização de material.

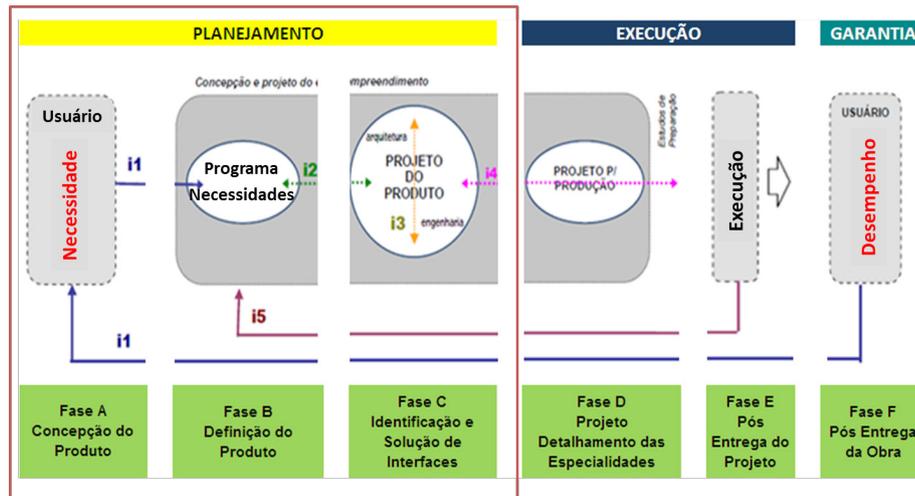


Fig. 4: Planejamento e Projeto da Edificação

Fonte: O próprio autor (2011)

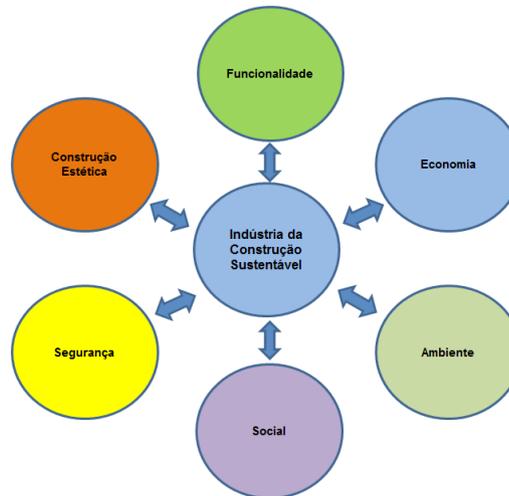


Fig. 5: Escopo de estudo ambiental de uma edificação industrial

Fonte: San et al. (2010)

San *et al.* (2010) sugere a instalação do canteiro de obra considerando várias alternativas, como as diferentes possibilidades do uso de materiais ecológicos por caracterizar baixo impacto ambiental, redução do consumo de energia, além da utilização de materiais reciclados ou recicláveis.

2.2.2 Dimensão Econômica

Para San *et al.* (2010), o valor econômico pode ser associado a uma melhoria nas práticas de produção que busquem produtividade, menor consumo de recursos, durabilidade, viabilidade e competitividade econômica. Segundo Shen *et al.* (2010), o conceito de sustentabilidade econômica, quando aplicado a construção de uma edificação, se destina a promover a máxima eficácia na construção e reduzir os custos financeiros.

2.2.3 Dimensão Social

De acordo com Reza *et al.* (2011), o valor social da sustentabilidade deve ser mais importante em países em desenvolvimento que buscam aumentar a qualidade de vida de sua população.

Além da geração de empregos, esta dimensão deve motivar a redução da pobreza social, investimentos na educação dos colaboradores e de seus familiares, a saúde, recolhimentos justos de encargos sociais e refletir positivamente na aposentadoria dos trabalhadores.

2.2.4 Dimensão Segurança e Prevenção de Risco

Segundo San *et al.* (2010), nas etapas iniciais do planejamento da construção, a identificação e elaboração



das instruções de segurança e saúde do trabalhador são fundamentais e devem ser relacionadas com a execução das atividades previstas. Para Pinto *et al.* (2011), as baixas de mão de obra em construção civil devem ser evitadas e merecem atenção cautelosa e postura rígida por parte de todas as partes interessadas. A elaboração de procedimentos que regulam a proteção e saúde do trabalhador além da supervisão intensiva na fase de execução reduz o risco de acidentes.

2.2.5 Dimensão Funcionalidade da Edificação

Conforme Lam *et al.* (2010), a funcionalidade da edificação deve ser planejada para permitir o bom desempenho das atividades para as quais a edificação foi projetada. As alternativas definidas visam: à implantação de melhorias futuras, às ampliações adicionais durante a vida útil do prédio, à manutenção dos sistemas instalados, ao aumento de despesas imprevistas e aos gastos com a eliminação dos resíduos gerados.

2.2.6 Estética da Construção

Segundo Ruiz *et Fernandez* (2009), a estética da construção deve ser também registrada no escopo da obra, tendo em vista a conservação do recurso arquitetônico e de sua importância em adequar a construção com as características dos imóveis que estão localizados no seu entorno.

Para Kajikawa *et al.* (2011), fatores como ventilação, sonorização, poluição visual provocado pela diferença de estilo de obra em relação à cultura utilizada na região geográfica onde a construção está inserida devem ser considerados na fase de projeto juntamente com as características e diversidades da sociedade circunvizinha à construção.

3 ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OS CONCEITOS DE SUSTENTABILIDADE E AS FASES DE PLANEJAMENTO E DE PROJETO DE EDIFICAÇÕES

Para Li *et Yao* (2009), os requisitos ambientais devem ser atendidos através da identificação, análise e avaliação dos aspectos sustentáveis definidos no projeto de construção da edificação em conformidade com os futuros proprietários.

De acordo com os autores SAN *et al.* (2010), a sustentabilidade de uma construção deverá abranger todas as etapas que constituem a fase de planejamento das construções de edificações sustentáveis, como: a concepção do produto ou da edificação, a definição do produto e a identificação e solução das interfaces.

Para Park *et al.* (2011), as iniciativas que contribuem para uma construção aderente com a sustentabilidade deve ser alicerçada dentro de quatro critérios básicos: a localização, o consumo de água, uso de energia, os cuidados com o solo e a utilização de material.

Para o cenário estudado, são apresentadas diretrizes para planejamento e projeto de edificações sustentáveis:

- Sistema de gestão com requisitos e premissas sustentáveis para planejar a construção da edificação;
- Preocupações relevantes: com a área ocupada, produtos ambientais, riscos e doenças ocupacionais, preservação do solo, substituição de produtos tóxicos, logística sustentável;
- Inserção nos contratos de cláusula que garanta o uso de práticas sustentáveis;
- Política de créditos com enfoque sustentável por parte de agentes financeiros;
- Participação e comprometimento de órgãos fiscalizadores e legais nas construções de edificações;
- Gestão integrada sustentável em obras em uma mesma área geográfica, para otimização dos consumos e do tratamento de resíduos gerados.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS DA APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO COM OS ESPECIALISTAS

Para validar as iniciativas sustentáveis nos projetos de construção de edificações, foi realizada uma pesquisa de opinião através de um questionário com profissionais da área de arquitetura sendo a amostragem por conveniência, pela oportunidade de estarem inseridos na mesma equipe de construção do projeto, facilitando a aplicação do questionário e a coleta de informações, conforme segue.

Para amostragem da pesquisa, foram entrevistados 15 arquitetos que trabalhavam na construção das edificações de um condomínio para trabalhadores que têm suas atividades no litoral do estado de Pernambuco/Brazil em SUAPE/Ipojuca.

As respostas foram organizadas em categoriais visando auxiliar os projetistas na elaboração de seus produtos, conforme segue.

Dimensões da sustentabilidade a ser incorporada no projeto da edificação

Os autores Park *et al.* (2011) afirmam que é relevante compreender que o planejamento da construção de edificações exige convergência com as dimensões sustentáveis: a social, a ambiental, a econômica, a cultural e o político desde a fase de planejamento.



Dimensão Funcionalidade da Edificação - (29 %)

Aparece como o principal item a ser incorporado no projeto. Diante desta análise, ressalta a importância da edificação com soluções associadas à simplicidade nas suas diversas funções definidas no projeto. Algumas vezes, a tecnologia vai contra este princípio devido às facilidades eletrônicas e de automação disponíveis.

Vale um alerta para o uso de materiais com especificidade rara ocasionando no aumento de custos quanto à manutenção, treinamento para os mantenedores, descarte sem reaproveitamento, contaminação do ambiente, além de outros.

Dimensão Ambiental – (20 %)

Na dimensão ambiental, a sustentabilidade busca um equilíbrio entre proteção do ambiente físico e seus recursos, e o uso destes recursos de forma a permitir que o planeta continue a suportar uma qualidade de vida aceitável. Portanto, o valor ambiental do ambiente construído está relacionado com seu impacto ao meio ambiente.

Dimensão Estética da Construção e Economia – (17 %)

O aspecto estético deve estar implicitamente na definição do projeto construtivo de uma edificação e não deve ser sacrificada em detrimento do aumento produtivo para agilização da obra. A construção que otimize os recursos ambientais como iluminação, ventilação, pressão do fluxo de água sem a necessidade do uso de bombas impactam na economia do valor da edificação assim como a economia quanto ao uso dos recursos naturais.

Dimensão Social – (13 %)

O valor social da sustentabilidade deve ser mais importante em países em desenvolvimento que buscam aumentar a qualidade de vida de sua população do que em países desenvolvidos, que já alcançaram o bem estar social. Este valor deve considerar o impacto global sobre toda sociedade, incluindo os empregados, empreiteiros e subcontratados, fornecedores, clientes e comunidade.

Dimensão Segurança e Prevenção de Risco – (4 %)

A elaboração de normas e leis que regulam a proteção e saúde do trabalhador é bem-vinda nos canteiros de obras, pois através da supervisão intensiva na execução das atividades reduzem o risco de acidentes com danos à vida e saúde do trabalhador.

As fases que tem maior impacto no projeto de edificações

Segundo Ali *et al.* (2009), o sistema sustentável engloba um processo de priorização dos aspectos ambientais, sociais e econômicos e assegura que estes fazem parte das metas de desenvolvimento sustentável e assegura que estes são refletidos no desempenho planejado para a construção da edificação.

Inspeções regulares após a entrega da edificação

Para Mitev *et Venters* (2009), o uso de tecnologia de gestão auxilia no acompanhamento da obra, contribuindo também para a guarda das informações a ser estudada para os futuros empreendimentos. Os sistemas informatizados, através de modelos sugeridos, elaboram a informação e indicam algumas análises nas fases do empreendimento.

A terceira análise teve respostas unanimemente positivas, tendo sido complementada pelos depoimentos orais abaixo:

- É um trabalho educacional. As boas práticas devem ser ensinadas aos usuários “pós-entrega”;
- Com o diagnóstico das causas e consequências das patologias identificadas na construção, é possível definir a melhor técnica construtiva a ser empregada nas construções futuras.

Outras recomendações

Conforme Koo *et al.* (2011), a ausência de informações nesta fase de planejamento dificultará o desenvolvimento do projeto ou comprometerá, através de retrabalhos, durante a execução da obra.

Para o encerramento da pesquisa, o foco foi coletar outras recomendações que podem ser consideradas em um projeto e na execução da construção. As respostas obtidas foram:

- Verificação dos resultados e as definições do projeto na fase pós entrega da obra;
- Forte participação dos interessados na construção e dos órgãos legais;
- Garantia de qualidade de vida aos usuários;

As conclusões deste estudo sugerem algumas diretrizes que devem ser desenvolvidas para melhor caracterizar o tema do trabalho dentro de cada fase do ciclo de construção de edificações com características sustentáveis conforme segue.

5 CONCLUSÕES

O estudo desenvolvido objetivou propor diretrizes para serem aplicadas no planejamento e projeto de edificações sustentáveis. Ao longo deste trabalho, procurou-se responder a seguinte pergunta: Quais são as diretrizes de projeto para uma edificação sustentável?

Após revisão da literatura e aplicação de questionário aos especialistas aos quais foi solicitada opinião sobre o grau de importância para o planejamento e projeto de edificações sustentáveis, foram obtidas as seguintes diretrizes:



Dimensão Ambiente

- Elaborar plano de gerenciamento e resposta aos desastres naturais;
- Desenvolver procedimento para mapeamento das riquezas naturais, fauna, flora, fertilização do solo e comunidades do entorno utilizando recursos de TI.

Dimensão Construção Estética

- Identificar tecnologias e sistemas ecologicamente sustentáveis que se integrem com o entorno além de valorizar o espaço urbano (cultura local e ambiente natural);
- Aplicação de soluções criativas e alternativas a serem aplicadas na construção da edificação.

Dimensão Econômica

- Analisar a maturidade e educação em sustentabilidade dos empresários e clientes, fornecedores de materiais e serviços para compreender o envolvimento com o tema;
- Desenvolver modelo de planejamento estratégico para empresas construtoras com indicadores de medição para monitoramento das metas sustentáveis do projetos.

Dimensão Funcionalidade

- Para as áreas ventiladas, naturalmente inserir requisitos no projeto e na definição dos materiais considerando o custo, a instalação e a manutenção. Pode também estudar: clima quente, chuvoso, outros;
- Eficiência energética: quais as premissas a ser consideradas na construção;

Dimensão Segurança e Prevenção de Riscos

- Elaborar proposta de gerenciamento do risco sustentável dos fatores que interferem na construção;
- Avaliar o uso de tecnologia para mitigar acidentes de trabalho com o não descumprimento das características das dimensões da sustentabilidade;

Dimensão Social

- Propor plano de treinamento em sustentabilidade de construções de edificações para todos os envolvidos no projeto;
- Propor a elaboração de código de ética e responsabilidade sob o desenvolvimento de atividades de construção sustentáveis aos profissionais envolvidos refletindo em suas avaliações de desempenho;

- Definir política e capacitação para inclusão dos trabalhadores da construção da edificação com origem nas comunidades do entorno.

As referências bibliográficas pesquisadas foram consideradas insuficientes em relação aos mecanismos de proteção ao fator humano nas questões de saúde, moradia, desenvolvimento da educação sustentável e redução da miséria nas comunidades carentes no entorno das obras.

A motivação está em chamar atenção para estudos complementares, busca de ações adequadas e o aprimoramento dos conceitos e resultados apresentados principalmente através da participação das universidades.

Como conclusão da pesquisa, o conhecimento não se encerra com este estudo, mas chama-se atenção para os sistemas de avaliação da sustentabilidade existentes no mundo e a melhor forma de adequar os requisitos que assegurem a sustentabilidade.

6 REFERÊNCIAS

Balaban, O. (2011), "The negative effects of construction boom on urban planning and environment In Turkey: unraveling the role of the public sector". In: *Habitat International*.

Chiu, C. Y., Russell, A. D. (2011), "Design of a construction management data visualization environment: A top-down approach". In: *Automation in Construction*.

Hongbing, W., Jun, Q., Yonghong, H., LI, D. (2010), "Optimal tree design for daylighting in residential buildings". In: *Building and Environment*.

Hostetler, M., Noiseux, K. (2010), "Are green residential developments attracting environmentally savvy homeowners?" In: *Landscape and Urban Planning*.

Kajikawa, Y.; Inoue, T., Goh, T. N. (2011), "Analysis of building environment assessment frameworks and their implications for sustainability indicators". In: *Integrated Research System for Sustainability Science, United Nations University, and Springer, University of Tokyo, Japan*.

Koo, C. W., Hong, T., Hyun, C. T. (2011), "The development of a construction cost prediction model with improved prediction capacity using the advanced CBR approach". In: *Expert Systems with Applications*.

Lam, P. T. I., Chan, E. H. W., Poon, C. S., Chau, C. K., Chun, K. P. (2010), "Factors affecting the implementation of green specifications in construction". In: *Journal of Environmental Management*.

Li, B., Yao, R. (2009), "Urbanisation and its impact on building energy consumption and efficiency in China". In: *Renewable Energy*.



Marconi, M.A.; Lakatos, E.M. (2009), "Fundamentos de Metodologia Científica". Editora Atlas, São Paulo.

Mitev, N., Venters, W. (2009), "Reflexive Evaluation of an Academic-Industry. Research Collaboration: Can Mode 2 Management. Research be Achieved?" In: *Journal of Management Studies*.

Ning, X., Lam, K., Lam, M. C. (2011), "A decision-making system for construction site layout planning". In: *Automation in Construction*.

Park, J., Ki, D., Kim, K., Lee, S. J., Kim, D. H., Oh, K. J. (2011), "Using decision tree to develop a soil ecological quality assessment system for planning sustainable construction". In: *Expert Systems with Applications*.

Pinheiro, M. D. (2003), "Construção Sustentável: Mito ou Realidade?". In VII Congresso Nacional de Engenharia do Ambiente, Lisboa.

Pinto, A., Nunes, I. L., Ribeiro, R. A. (2011), "Occupational risk assessment in construction industry – Overview and reflection". In: *Safety Science*, 2011.

Reza, B.; Sadiq, R., Hewage, K. (2011), "Sustainability assessment of flooring systems in the city of Tehran: An AHP-based life cycle analysis". In: *Construction and Building Materials*.

Ruiz, M. C., Fernandez, I. (2009), "Environmental assessment in construction using a Spatial Decision Support System". In: *Automation in Construction*.

San, J.T., Lombera, J.T., Aprea, I.G. (2010), "A system approach to the environmental analysis of industrial buildings". In: *Building and Environment*.

Shen, L., Tam, V. W. Y., Tam, L., Ji, Y. (2010), "Project feasibility study: the key to successful implementation of sustainable and socially responsible construction management practice". In: *Journal of Cleaner Production*.

Tan, Y., Shen, L., Yao, H. (2011), "Sustainable construction practice and contractors' competitiveness: A preliminary study". In: *Habitat International*.

Vanzolini, Fundação (2011), Referencial Técnico de Certificações. Fonte: www.vanzolini.org.br acesso 28 de novembro 2011. São Paulo, Capital.