



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO E CERTIFICAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DE EDIFICAÇÕES - ESTUDO DE CASO – IJUÍ/RS¹

Jaciele Schirmer Strieder², Luiza Amabile Uhde Scortegagna³, Natália Guterres Mensch⁴, Tâmela Arend Campos⁵, Raquel Kolher⁶.

¹ Trabalho resultante de atuação de bolsista em projeto de pesquisa, “Certificação de Edificação do Ponto de Vista da Sustentabilidade”, da Unijuí

² Estudante do Curso de Engenharia Civil, do Departamento de Ciências Exatas e Engenharias do Centro Acadêmico de Engenharia Civil; E-mail: jaci.strieder@gmail.com

³ Estudante do Curso de Engenharia Civil, do Departamento de Ciências Exatas e Engenharias do Centro Acadêmico de Engenharia Civil; E-mail: luscort@gmail.com

⁴ Estudante do Curso de Engenharia Civil, do Departamento de Ciências Exatas e Engenharias do Centro Acadêmico de Engenharia Civil; E-mail: nati_mensch1@hotmail.com

⁵ Estudante do Curso de Engenharia Civil, do Departamento de Ciências Exatas e Engenharias do Centro Acadêmico de Engenharia Civil; E-mail: t_a_m_e_l_a@hotmail.com

⁶ Professor do Departamento de Ciências Exatas e Engenharias do Centro Acadêmico de Engenharia Civil; E-mail: kohler@unijui.edu.br

Resumo:

O desenvolvimento sustentável tem sido alvo de preocupação no ambiente construído e também da indústria da construção, uma vez que as edificações e obras de infra-estrutura são importantes consumidores de recursos materiais e energéticos (KOTLINSKI, 2010 apud HUOVILA, KOSKELA, 1998). Em decorrência disso, é imperativo o aprofundamento dos estudos na área da construção civil sob o ponto de vista da sustentabilidade. Este estudo tem como objetivo avaliar o grau de sustentabilidade de edificações da cidade de Ijuí - RS propondo uma ferramenta de avaliação e certificação, que possibilite a aplicação em qualquer tipologia edilícia, nova, existente ou em projeto, que esteja de acordo com a legislação urbanística municipal, sendo essa edificação residencial, comercial, mista, industrial ou institucional.

Palavras-chave: Sustentabilidade; Construção Civil; Certificação.

Introdução:

Define-se desenvolvimento sustentável como “aquele que permite fazer o uso dos recursos naturais sem esgotá-los, preservando-os para as gerações futuras”. Para que um empreendimento seja considerado sustentável é preciso que seja: ecologicamente correto, economicamente viável, socialmente justo e culturalmente diverso (SUSTENTABILIDADE, 2011).

O ambiente construído (edificado) tem um enorme impacto no nosso ambiente natural, na economia de uma sociedade, na saúde e na produtividade dos ocupantes dos edifícios. Estes impactos ocorrem ao longo de todo o ciclo de vida dos edifícios, englobando o seu





Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica
planejamento e design, a construção e operação – geralmente a fase mais longa do ciclo de vida de um edifício – e a demolição ou remodelação destes edifícios (SUSTENTARE, 2011).

Enquanto os projetos e construções tradicionais focalizam-se no custo, qualidade e desempenho, a sustentabilidade acrescenta a essas características o critério do menor uso possível dos recursos esgotáveis, minimização da degradação ambiental e criação de um ambiente construído saudável (KOTLINSKI, 2010 apud HUOVILA, KOSKELA, 1998).

O crescimento acelerado das cidades acarretou, em consequência, no consumo de recursos naturais, trazendo como necessidade atual a premente melhoria da qualidade de vida da população. Segundo Keeler, 2010, para uma edificação ser sustentável não basta que seu método seja eficiente, mas que haja preocupação com as alterações que o empreendimento causará no entorno. Em decorrência disso é imperativo o aprofundamento dos estudos na área da construção civil, sob o ponto de vista da sustentabilidade.

Este estudo tem como objetivo avaliar o grau de sustentabilidade de edificações da cidade de Ijuí - RS propondo uma ferramenta de avaliação e certificação, que possibilite a aplicação em qualquer tipologia edilícia, nova, existente ou em projeto, que esteja de acordo com a legislação urbanística municipal. A decisão de desenvolver uma pesquisa em Ijuí levou em consideração a baixa proporção de trabalhos que analisam cidades de pequeno e médio porte diante do número de trabalhos que abordam o espaço metropolitano, e a possibilidade de uma investigação mais apurada e abrangente num contexto urbano menor. Visando isso o método foi elaborado para aplicação de cidades de pequeno e médio porte que possuem código de obras e ou plano diretor.

Metodologia:

O método consiste em avaliar o grau de sustentabilidade de empreendimentos que previamente atenda as leis federais, estaduais e locais (Plano Diretor e Código de Obras). Consubstancia-se em oito itens principais: Situação, localização e implantação sustentável; Materiais e recursos construtivos; Gestão de energia; Gestão da água; Gestão de manutenção; Conforto Higrotérmico; Conforto acústico; Conforto lumínico e Canteiro de Obras com baixo impacto ambiental. Cada item por sua vez, foi subdividido em subitens que contemplam as variáveis relativas à temática específica.

O item “Situação, Localização e Implantação sustentável” objetiva avaliar a relação e seu entorno próximo e meio ambiente, se subdivide em: Orientação solar; escoamento/tratamento de águas pluviais; Oportunidades e restrições do terreno; Inexistência de impacto do empreendimento sobre a vizinhança; Coleta de resíduos; Altitude e desníveis (topografia do terreno); Inexistência de poluição olfativa; Inexistência de poluição sonora; Paisagismo; Transportes alternativos; Separação efetiva das vias (pedestres/veículos/bicicletas) e; Acessos para deficientes/dificuldades de locomoção/idoso.

No item “Materiais e Recursos Construtivos” avalia-se se há substituição das matérias primas finitas por materiais renováveis. O item subdivide-se em: Utilização de Materiais Alternativos (estrutura); Utilização de Materiais Alternativos (Elementos de Vedação Vertical); Utilização de Materiais Alternativos (Cobertura); Utilização de Materiais



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica Alternativos (Esquadrias Externas); Utilização de Materiais Alternativos (Acabamentos de Pisos e Paredes); Flexibilidade/Funcionalidade e; Materiais Locais.

Em relação ao “uso sustentável da energia” foram avaliados, nesta pesquisa, dois critérios: o uso de sensores fotoelétricos dia/noite para gerenciar o acionamento e o desligamento da iluminação, onde a adoção destes dispositivos possibilita a redução dos custos de energia, principalmente em períodos noturnos, por exemplo, onde existe uma menor circulação de pessoas nas áreas comuns de edificações e o uso de energias renováveis, tais como: solar, eólica, hidroelétrica, biomassa e biogás, as quais têm por finalidade aumentar a auto-eficiência energética.

O item “Gestão da água” apresenta os seguintes subitens: Utilização de água de chuva na irrigação/paisagismo; Hidrômetros individuais e; Novas tecnologias para águas residuárias. Procurou-se avaliar se há redução do uso de água potável, através do uso de novas tecnologias para águas residuárias ou ainda a reutilização da água da chuva.

Em relação à “Gestão de Manutenção” foram avaliados dois critérios: a Iluminação nos locais de armazenamento de resíduos (interna ou externa) e o Manual do Proprietário. Considerou-se a disponibilidade do manual do proprietário pela construtora ou empreiteira, com informações relevantes para manutenção, cuidados e obras, proporcionando segurança, conforto e funcionalidade ao usuário.

O item “Conforto Higrotérmico” avalia: Medidas adotadas para proteção quanto ao sol e o calor; Orientação das Esquadrias e; Disposição arquitetônica de modo à melhor aproveitar os ventos dominantes, para ventilação natural e cruzada. Com objetivo principal de proporcionar um ambiente interno confortável ao seu usuário, assim como o Conforto Lumínico e Conforto Acústico. Já no “Conforto Lumínico” os subitens avaliados são: Aproveitar da melhor maneira os benefícios da iluminação; Nível de Iluminação e Comandos de iluminação por meio de detector de presença.

Para o item “Conforto Acústico” está sendo avaliadas no método as Medidas arquitetônicas e utilização de dispositivos adequados para garantir o isolamento acústico. O objetivo do isolamento acústico consiste em dificultar a transmissão sonora, proporcionando conforto ao ambiente interno e externo.

O item “Canteiro de Obras com Baixo Impacto Ambiental”, apresenta os seguintes subitens: Vias de circulação (vagas para veículos, estacionamentos e entregas); Limpeza do entorno do canteiro de obras; Incômodos sonoros; Gestão de Resíduos da Construção; Coleta Seletiva; Compras Sustentáveis; Programa de gestão da qualidade ambiental e; Controle dos recursos água/energia, sendo criado para auxiliar o empreiteiro/construtor ao destino adequado que se deve impor ao entulho inutilizado em obra, além de minimizar ao máximo a transformação desses recursos naturais em resíduos prejudiciais ao ambiente em questão. Esse item só é válido quando a obra está em seu estado inicial (em obras) ou em seu estado final (demolição), correspondendo aos períodos em que há mais geração de resíduo pela mesma.

Os itens e subitens acima descritos foram inseridos em uma planilha do Excel, facilitando a obtenção do resultado da avaliação, uma vez que, ao avaliador cabe apenas informar a análise de cada item. Desta forma, cada subitem recebeu uma pontuação configurada da seguinte forma: zero (para o subitem não contemplado), 0,5 (contemplado parcialmente) e um (contemplado totalmente). O resultado final da planilha é o somatório dos



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

pesos de todas as variáveis. A classificação final da edificação, do ponto de vista da sustentabilidade, corresponde a: edificação sem avaliação (0 a 20 pontos); fraco (21 a 24 pontos); regular (25 a 28 pontos); bom (29 a 32 pontos); muito bom (33 a 36 pontos) e excelente (37 a 42 pontos). Destaca-se que o somatório dos pontos, para classificação final, leva em consideração se é um empreendimento em execução ou concluído.

A próxima etapa da pesquisa é avaliar se há possibilidade legal da metodologia proposta gerar uma certificação para o empreendimento e que essa possa trazer benefícios para o mesmo.

Resultados e Discussão:

Para avaliar as edificações na cidade de Ijuí – RS foram recolhidos dados de uma amostra de 14 edificações construídas nos últimos três anos, ou seja, edificações recentes, assim caracterizadas: 50% das edificações do tipo industrial, 29% do tipo mista, e respectivamente 7% do tipo comercial, institucional e industrial. Destas, 50% na fase de obra e 50% já concluídas.

Após a avaliação da amostra obteve-se os seguintes resultados: 43% da amostra classificado como “Sem Avaliação”, 29% “Fraco”, 21% “Regular”, 7% “Bom”; “Muito Bom” e “Excelente” 0%.

O resultado obtido no item “Situação, Localização e Implantação Sustentável” mostra que em 75% dos empreendimentos analisados há de alguma forma, preocupação com os impactos causados no entorno da sua edificação, sem deixar de oferecer conforto aos seus moradores, e apenas em 25% das edificações não se comprometeram totalmente com o quesito avaliado.

No atributo “Materiais e Recursos Construtivos” 67% da amostra caracterizou-se como deficitária na utilização de materiais renováveis e 33% contemplou totalmente ou parcialmente os subitens avaliados. Constatou-se que as dificuldades mais relevantes decorrem da resistência inicial de experimentar materiais alternativos que ainda não se consolidaram no mercado.

Os resultados alcançados no item “Gestão de energia” foram: 23% da amostra caracterizou-se como contemplada, devido, principalmente, ao uso de energia solar para aquecimento da água em algumas das edificações avaliadas, contando também com a utilização de sensores fotoelétricos dia/noite nos ambientes de circulação. Os 77% da amostra caracterizou-se como não contemplados ou o item não se aplicava a edificação analisada. Observa-se que a relação custo-benefício das tecnologias inovadoras e alternativas ainda é alta para o padrão do mercado imobiliário local, dificultando o seu uso.

Para “Gestão da água” os 41% que obtiveram com resultado contemplado totalmente e parcialmente pertencem à parcela da amostra com a redução do consumo da água, porém, os 59% restantes correspondem à amostra onde ainda é bastante incipiente a preocupação de redução do consumo da água, demonstrando que o setor da construção civil ainda não se adaptou as novas tecnologias sustentáveis.

Os resultados alcançados para os subitens avaliados no quesito “Gestão de Manutenção” foram: em 52% da amostra os subitens não se aplicavam a edificação avaliada, (a aplicação é válida para edificação do tipo industrial); 45% da amostra não foi contemplada,



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

restando apenas 3% da amostra como contemplada. Essa caracterização da amostra não é resultado da falta de importância do item, mas sim, pela ausência de empreendimentos industriais significativos executados no período de referência dessa pesquisa.

No quesito de “Conforto higrotérmico” o resultado da amostra foi: 64% caracterizaram-se corretos no posicionamento e aproveitamento de sua edificação, ou seja, classificou-se como contemplado, quanto a este conforto e 36% mostram-se deficitários e não aplicáveis a estes subitens avaliados. A maior dificuldade, apresentada pelo item, é a adoção de materiais como propriedades isolantes térmicos pelas construções.

O atributo conforto acústico tem como único subitem: medidas arquitetônicas e utilização de dispositivos adequados para garantir o isolamento acústico. Neste quesito o resultado da amostra foi: 64% mostraram-se deficitários na utilização de materiais que possibilitam este recurso. Os outros 29% contemplaram totalmente ou parcialmente o subitem avaliado. Verificando que as edificações não utilizam recursos em obras para redução da entrada e saída de ruídos, isso se deve ao fato dos materiais isolantes acústicos não terem local, ainda, significativo no mercado.

O atributo conforto lumínico tem como subitens: aproveitar da melhor maneira os benefícios da iluminação, nível de iluminação e comandos de iluminação por meio de detector de presença. Neste quesito o resultado da amostra foi: 64% dos empreendimentos que fazem uso de mecanismos e comandos para melhorar a iluminação. E apenas 31% dos empreendimentos contemplam parcialmente ou mostram-se deficitários neste subitem.

Foi possível constatar pela análise da amostra que 69% identificaram-se como contemplados, totalmente e parcialmente, em termos de nível de iluminação e aproveitamento da luminosidade natural. Isso ocorreu com grande frequência nas edificações analisadas pelo fato de não possuírem custos significativos na aplicação destes métodos e também por gerarem economia significativa. Já os 31% restantes, correspondem a não contemplação do item por parte das obras analisadas.

A aplicação do item “Canteiro de Obras com Baixo Impacto Ambiental” foi possível em apenas em sete edificações, que encontravam-se em fase de construção. Verificou-se que em 77% da amostra os subitens não foram contemplados e em apenas 23% da amostra os subitens foram totalmente e/ou parcialmente contemplados. Evidencia-se que a dificuldade da aplicação do item, é relevante, pois, reflete-se a falta de preocupação com programas de gestão de qualidade no âmbito do canteiro de obras.

Conclusões:

A finalização desta etapa do trabalho possibilitou a validação da metodologia desenvolvida, pois à medida que se realizava os trabalhos de campo, verificava-se a necessidade de ajustes, dadas as incongruências detectadas durante a aplicação da ferramenta proposta. Constatou-se que a aplicação é válida para qualquer tipologia edilícia, e que os subitens destinados, principalmente, mas não só, a edificações do tipo industrial não afetam negativamente a avaliação, podendo ser classificada ao seu final conforme suas reais características.

Observou-se na cidade onde o estudo de caso foi realizado que ainda é pontual o uso de novos materiais e técnicas construtivas, apontando para a necessidade local e regional de



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

socializar resultados deste tipo de trabalho, visando contribuir para a gradativa modificação do modelo convencional do mercado da construção civil. Espera-se que o método avaliativo elaborado, possa incentivar a inserção de novas tecnologias e métodos construtivos na região, expandido, assim, o mercado e melhorando a qualidade das edificações.

Agradecimentos:

Agradecemos a UNIJUI pela Bolsa PIBIC e ao MEC/SESu pelas Bolsas PET do Curso de Engenharia Civil que possibilitaram o desenvolvimento desta pesquisa.

Referências:

KEELER, Mirian; BURKE Bill. Fundamentos de Projeto de Edificações Sustentáveis – Fundamentals of Integrated Design For Sustainable Building. Porto Alegre: Ed. Bookman, 2010.

KOTLINSKI, R. J. Proposta de Instrumento para avaliar o grau de Sustentabilidade de edificações em cidades de pequeno e médio porte. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2010.

SUSTENTARE. Implementação de um sistema de avaliação de desempenho ambiental da construção – LEED. Disponível em: <<http://www.sustentare.pt/PDF/Research2%20-%20LEED-sistema-de-avaliacao.pdf>>. Acesso em jan. de 2011.

SUSTENTABILIDADE. Wikipédia. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Sustentabilidade>>. Acesso em 28 de jul. de 2011.