

Escritório Verde: A contribuição da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR para o desenvolvimento sustentável.

¹André Fogolin Machado (Universidade Estadual de Maringá – UEM) afogolin@msn.com

²Diego Vieira Ramos (Universidade Estadual de Maringá – UEM) diego.vieira.arquitetura@gmail.com

Resumo:

A incorporação de conceitos de sustentabilidade as formas de consumo e produção, representa um dos desafios da sociedade contemporânea, em virtude da oposição de fatores culturais, sociais e econômicos. Algumas áreas da sociedade, influenciam diretamente nesse contexto, como é o caso da construção civil. A atividade é considerada um dos principais setores da economia do país, fonte geradora de diversos postos de trabalho, mas que em contrapartida, figura como uma das grandes consumidoras de recursos naturais em sua produção, sendo alvo frequente de estudos que buscam a diminuição de seus impactos. Dessa forma, a Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, por intermédio dos docentes que trabalham a questão ambiental e de parcerias com empresas privadas, buscaram demonstrar de forma prática, os benefícios da adoção de forma mais sustentáveis de construção, através da implantação do chamado “Escritório Verde”. Sendo assim, o presente trabalho busca expor os ganhos socioambientais alcançados por esta edificação, obtidos através do emprego de materiais ecologicamente corretos e tecnologias adequadas a questão ambiental.

Palavras chave: Sustentabilidade, Arquitetura, Construções Sustentáveis.

Green office: The contribution of the Federal Technological University of Paraná - UTFPR for sustainable development.

Abstract

Incorporating concepts of sustainability forms of consumption and production is one of the challenges of contemporary society, because of the opposition of cultural, social and economic factors. Some areas of society directly influence this context, as is the case construction. The activity is considered one of the main sectors of the economy, a source of many jobs, but on the other hand, represents one of the major consumers of natural resources in its production, and a frequent target of studies that seek to decrease their impacts. Thus, the Federal Technological University of Paraná - UTFPR, through those who work on environmental issues and partnerships with private companies, sought to demonstrate in a practical way, the benefits of adopting more sustainable form of construction by implementing the so-called "Green Office". Thus, this study seeks to expose the environmental gains achieved by this building, obtained by employing environmentally friendly materials and appropriate technologies to environmental issues.

Key-words: Sustainability, Architecture, Sustainable Construction.

1. Introdução

De acordo com Ribeiro e Morelli (2009), a concepção de desenvolvimento, esteve tradicionalmente associada a exploração e a transformação dos recursos naturais, caracterizando a ocorrência de frequentes problemas ligados a questão ambiental. As alterações

sofridas pelo planeta, em virtude dessas ações, escancaram a necessidade de se desenvolver formas mais sustentáveis de produção, capazes de amenizar essa realidade.

Essa interpretação é sustentada por Miotto (2013), ao discursar sobre a urgência em se repensar o atual modelo de produção e consumo, salientando que há sinais evidentes de que a atividade humana, está baseada em um modelo que compromete a capacidade de regeneração do planeta.

A degradação está associada à evolução da ciência, da tecnologia, da produção industrial e do crescimento urbano, expondo a necessidade de promover a conscientização planetária a respeito do pensamento sustentável, afim de favorecer o avanço da educação ambiental (BROTHERHOOD; 2008). Sendo assim, a transformação desse paradigma, deve estar fundamentada em uma abordagem ampla e concisa sobre a sustentabilidade.

Para Kanashiro (2010), a sustentabilidade está habilitada a encontrar um mecanismo harmonioso de interação entres as sociedades humanas e o meio ambiente, de forma a reorientar o processo civilizatório. Nesse contexto, a sustentabilidade propõe parâmetros opostos a visão evolutiva tradicional, baseada em um desenvolvimento econômico, fundamentado na priorização dos lucros em contraposição a preservação dos recursos.

Para Ribeiro e Morelli (2009) o pensamento sustentável deve ser capaz de solucionar problemas advindos da ineficiência de políticas de gestão, da falta de leis mais rigorosas relacionadas ao assunto, da falta de fontes alternativas de matéria prima, da produção e da destinação de resíduos, da contaminação do solo, da água e do ar, entre outros fatores. Seguindo essa linha de raciocínio, o pensamento sustentável, deve ser fundamentado no uso inteligente dos recursos naturais e na prevenção do desperdício.

Marques e Salgado (2007) afirmam que para se alcançar o desenvolvimento sustentável, é necessário haver um equilíbrio entre o que é socialmente desejável, economicamente viável, e ecologicamente sustentável, formando um “tripé” que irá sustentar as esferas sociais, econômicas e ambientais. Dessa forma, o desenvolvimento sustentável deve ser abordado de uma ótica ampla e multidisciplinar, que promova conscientização global, sobre a necessidade de haver uma mudança efetiva na postura produtiva.

Com o reconhecimento dos malefícios do processo de consumo, buscou-se estabelecer uma reflexão sobre o tema. De acordo com Ramos (2015), diversas ações foram elaboradas no cenário mundial, na busca por medidas capazes de amenizar a questão. Entre elas estão, a I Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente, realizada em Estocolmo em 1972, a II Conferência Mundial do Meio Ambiente realizada no Rio de Janeiro (Eco-92), a Agenda 21, a Cúpula da Terra de Joanesburgo, em 2002 (RIO+10), o Relatório Brundtland e a Conferência da ONU sobre o Desenvolvimento Sustentável, realizado novamente no Rio de Janeiro, durante o ano de 2012 (RIO+20). No entanto, tais ações tem sido alvo frequente de críticas, devido a ausência, até o momento, de resultados efetivos sobre a questão.

Conforme já foi relatado no texto, a degradação dos recursos naturais está vinculada a evolução da tecnociência, o aprimoramento das indústrias e a expansão urbana desordenada. Inclusa nesse grupo, a Construção Civil brasileira é incumbida de produzir parte considerável da riqueza nacional, exercendo papel fundamental no PIB e caracterizando a geração de inúmeros postos de trabalho. Em contrapartida, o setor é um dos maiores responsáveis pelo consumo de recursos naturais não renováveis e pela formação de área degradadas. Dessa forma, Graim (2012) atribui a Construção Civil uma absorção de cerca de até 50% de todos os recursos naturais não renováveis extraídos.

Afim de contribuir como a exposição dessa realidade, Menezes e Oliveira (2008) quantificam o uso dos recursos naturais do setor no Brasil, ao afirmarem que a produção nacional de cimentos Portland no ano de 2008 se aproximou do número de 35 milhões de toneladas, e que se considerado o traço médio de 1:6, a quantidade de agregados necessários

para o seu preparo, pode ter chego ao assustador número de 210 milhões de toneladas. Tais números sugeridos, confirmando a predatorialidade do setor em relação aos recursos naturais não renováveis, e demonstrando a incompatibilidade do setor em relação a realidade planetária, o que sugeri a urgência na adoção de medidas que proporcionem uma redução no consumo.

Diante deste cenário, Santos (2012) afirma que as edificações construídas dentro dos parâmetros sustentáveis são capazes de apresentar benefícios no processo construtivo e nas fases de operação e manutenção, como maior vida útil do edifício e economia de materiais, melhor desempenho energético, entre outros benefícios.

Sendo assim, com base no ideal de sustentabilidade, o presente trabalho pode ser justificado pela necessidade de se buscar novas formas de projetar e edificar, capazes de racionalizar o uso de recursos naturais não renováveis, a fim de minimizar os desperdícios, amenizar os impactos causados ao meio ambiente, sem afetar a capacidade produtiva do setor e difundir o conhecimento, sobre o assunto, para que este possa atingir cada vez mais a indústria da Construção Civil, alertando para a atual realidade de escassez dos recursos naturais não renováveis, com o intuito de promover métodos de produção mais comprometidos com as questões ambientais.

Com o objetivo de avaliar os ganhos socioambientais e socioeconômicos obtidos a partir da adesão de conceitos sustentáveis na concepção e implantação das construções, quantificar os benefícios da Arquitetura Sustentável para o meio ambiente, expor exemplos de edificações que incorporam conceitos sustentáveis a sua concepção, classificando vantagens e desvantagens.

2. Materiais e Métodos.

Para alcançar os objetivos propostos, foi adotado o método de Casagrande e Deeke (2009), que consiste em na revisão da literatura sobre o conceito de desenvolvimento sustentável, de sustentabilidade (e dos demais conceitos a eles ligados) e na exposição de um modelo de construção sustentável. Foram pesquisadas obras de referência produzidas nos últimos dez anos, artigos de autores que trabalham o tema, publicados nas principais revista e congresso ligados à área, a fim de detetar possíveis correntes emergentes de pensamento sobre o assunto.

Na sequência, o artigo apresenta a dimensão de aplicabilidade do conceito-tema, os passos dados em direção à escala de sustentabilidade, os problemas ligados ao assunto que necessitam serem resolvidos, os impactos causados pela construção civil ao meio ambiente, através do uso de recursos naturais não renováveis e o papel do projeto arquitetônico no processo construtivo, como forma de construir uma base de conhecimento capaz de dar suporte à compreensão dos profissionais da área, sobre a adoção de medidas que promovam a sustentabilidade e o desenvolvimento sustentável no setor da construção civil.

Através da exposição de uma edificação que contou com a inclusão de conceitos sustentáveis em sua concepção o Escritório Verde, localizado na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, situado na cidade de Curitiba, (projeto piloto desenvolvido dentro do campus da Instituição). Sendo assim, buscou-se confirmar a viabilidade da redução no consumo energético, de materiais não e também das emissões de gases poluentes.

3. Construções Sustentáveis.

Na visão de Corrêa (2009) as construções sustentáveis são entendidas como o processo holístico responsável por restabelecer e manter a harmonia entre os ambientes natural e construído e criar estabelecimentos que confirmem a dignidade humana e estimulem a

igualdade econômica. Em outras palavras, possuem a incumbência de promover o equilíbrio entre o desenvolvimento social, ambiental e econômico, tendo como objetivo principal a harmonização do ambiente construído com o ambiente natural.

De acordo com Marques (2007), essa inserção de requisitos sustentáveis as construções, esta diretamente ligado à concepção projetual, sendo parte de uma metodologia denominada Processo de Projeto Integrado, que busca viabilizar a obtenção do funcionamento satisfatório do edifício. Nessa visão, o sucesso do processo construtivo está associado a perspectiva ampla e integrada da concepção do projeto, considerando todas as etapas do ciclo de vida útil do edifício.

Para Gonçalves e Duarte (2006) as construções sustentáveis devem provir de uma arquitetura que seja fruto do entendimento e da leitura contextual do ambiente no qual estará inserido. Tal opinião, expõe a necessidade de se promover uma maior reflexão sobre as formas de enxergar a arquitetura, onde a edificação deverá ser entendida como parte de um contexto e não apenas um elemento único na cidade.

Para Silva et al. (2013) a sustentabilidade na construção está intimamente vinculada ao projeto de Arquitetura, com sua elaboração considerando questões ambientais, além de avaliar o impacto sobre o meio, em toda e qualquer decisão. Dessa forma, as construções sustentáveis estão condicionadas a uma metodologia projetual fundamentada no incentivo de medidas que promovam a eficiência em todas suas etapas e também adoção de materiais construtivos ambientalmente corretos.

Gonçalves e Duarte (2006) afirmam que as questões ligadas a sustentabilidade passaram a ser incorporadas a Arquitetura e ao Urbanismo, de forma incisiva, no término da década de 1980 e início dos anos 1990, com a implantação de novos paradigmas provindos do contexto europeu, que atuaram paralelamente a divulgação do Relatório Brundtland (1987). Essas discussões, sobre a sustentabilidade, passaram a interferir na forma de produzir Arquitetura e de entender o seu papel na sociedade.

No que diz respeito ao assunto Arquitetura Sustentável, ainda há dificuldade em atingir uma unanimidade sobre sua definição. Cândido (2012) diz que apesar da discussão ser abordada por diversos autores, não há um consenso global, o que abre espaço para o surgimento de outros termos, como o projeto sustentável, a construção sustentável, o edifício sustentável, entre outros, provocando a banalização do “termo sustentabilidade”

Na visão de Gonçalves e Duarte (2006), a arquitetura sustentável pode ser compreendida como a continuação natural de um conceito passado, denominado Arquitetura Bioclimática. Para eles, a arquitetura bioclimática exerce importante influência dentro do contexto da arquitetura sustentável, devido a estreita relação estabelecida entre o conforto ambiental e o consumo de energia, que está presente nos sistemas de condicionamento ambiental artificial e de iluminação artificial. A Arquitetura passou a ter a tarefa de usufruir dos elementos naturais, como a água, o solo e o ar, na busca por uma maior eficiência dos edifícios.

De acordo com Joaquim (2012) a Arquitetura Bioclimática pode ser compreendida como o estudo que busca a harmonização das construções ao clima e as características locais, através da manipulação do desenho e dos elementos arquitetônicos, a fim de otimizar as relações entre o homem e a natureza, no que diz respeito à redução de impactos ambientais, quanto a melhoria das condições de vida humana, do conforto e da racionalização do consumo energético. A princípio, os estudos bioclimáticos manifestavam a centralização das preocupações em torno do consumo energético, o que serviu de início para a reflexão sobre a relação ambiente natural e ambiente construído.

Sendo assim Gonçalves e Duarte (2006) atribuem substancial importância ao projeto, afirmando que este deve conter em sua concepção, estudos de formas arquitetônicas, de arranjos espaciais, de zoneamento, de usos internos, de geometria dos espaços externos, de

condicionantes ambientais, de materiais da estrutura (vedações internas e externas), de detalhamento de proteções solares entre outras medidas.

Miotto (2013 p.73) salienta que no caso de uma edificação, existem muitas técnicas de projeto capazes de amenizar a sobrecarga dos recursos naturais, seja por meio de elementos construídos como telhados verdes (uma espécie de jardins instalados na cobertura das edificações, com o intuito de servir como um sistema de drenagem de água pluvial) ou por meio da seleção de materiais. A arquitetura deve estar focada na incorporação das ferramentas disponíveis a suas diretrizes projetuais, que vão desde a idealização de conceitos até ao conhecimento e o domínio técnico, capaz de proporcionar maior eficiência no uso dos recursos.

A eficiência no uso dos recursos está relacionada a muitas técnicas que envolvem o emprego de materiais adequados como métodos construtivos, o uso de produtos que minimizam os impactos da nova construção ou reforma, o desenvolvimento de projetos que utilizando componentes reutilizáveis, o ato de projetar que se preocupe com a posterior desconstrução do edifício, entre outros fatores. (MIOTTO;2013).

Igualmente importante na composição das edificações sustentáveis, se trata do desempenho energético. Para Gonçalves e Duarte (2006), as metas que tratam o conforto ambiental e a eficiência energética, devem contemplar a redução por demanda de climatização e iluminação artificial, suprimindo-a sempre que possível por meios passivos, como o aquecimento passivo direto e indireto, a ventilação natural, a ventilação noturna, a iluminação natural e a demais estratégias complementadas por meio energéticos eficientes. A arquitetura deve buscar o uso de estratégias projetuais, capazes de potencializar a capacidade energética de uma edificação, de modo que promova sua auto sustentação. O alcance de tais objetivos, exigem da arquitetura, o emprego de medidas relacionadas a metodologia projetual. Gonçalves e Duarte (2006) relatam que o desenvolvimento de um projeto sustentável, deve considerar o estudo dos seguintes itens:

- Orientação solar e aos ventos
- forma arquitetônica, arranjos espaciais, zoneamento dos usos internos dos edifícios e geometria dos espaços internos.
- características condicionantes ambientais (vegetação, corpos D'Água, ruídos, etc) e tratamento do entorno imediato.
- materiais das estruturas internas e externas, considerando desempenho térmico e cores.
- tratamento das fachadas e coberturas, de acordo com a necessidade de proteção solar.
- áreas envidraçadas e de cobertura, considerando a proporção quanto a áreas de envoltória, o posicionamento na fachada e o tipo de fechamento, seja ele vazado, transparente ou translúcido. (GONÇALVES E DUARTE; 2006).

Sendo assim, Amorim (2003) descreve que a eficiência ambiental de um edifício deve estar ligada a demanda energética empregada em sua construção, seu uso, sua manutenção e sua demolição. Salientando que a lista de prioridades de uma construção sustentável deve englobar projetos energéticos eficientes, aderindo a fontes energéticas renováveis, a minimização de cargas com refrigeração e aquecimento, a otimização de luz natural, entre outros fatores. Sua eficiência deverá estar vinculada ao correto uso de elementos arquitetônicos, empregados a partir de uma metodologia básica para a obtenção do conforto térmico, como o posicionamento de abertura oposto, afim de proporcionar o efeito ventilação cruzada, o efeito chaminé, a iluminação natural direcionada, entre outros.

De acordo com Gonçalves e Duarte (2006), são muitas as tecnologias disponíveis capazes de minimizar os impactos ambientais dos edifícios, tais como o uso de painéis

fotovoltaicos na produção de energia, painéis solares para aquecimento de água e o reaproveitamento de águas cinzas.

Com a crescente demanda por mudanças no setor da Construção Civil, a fim de adequá-lo aos preceitos de sustentabilidade, surgiu a necessidade da criação de métodos avaliativos dos impactos causados por essas edificações ao meio ambiente. Grunberg, Medeiros e Tavares (2014) afirmam que estes métodos são importantes porque sem eles, não há como verificar se as questões de sustentabilidade estão sendo atendidas de forma satisfatória. Sendo assim, diversos países têm se empenhado na elaboração dos Selos Ambientais.

Para Miotto (2013) os Selo Ambientais que merecem destaque são o BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method), criado no Reino Unido no ano de 1990, o LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), elaborado no ano de 1998, pela USGBC (U.S. Green Building Council) e o AQUA, desenvolvido na França no ano de 1997. No Brasil temos os Selos Procel, que avalia os níveis de eficiência energética de aparelhos (mais voltado ao desempenho de aparelhos) e Casa Azul. Este último, foi elaborado pela Caixa Econômica Federal, com o objetivo de classificar a qualidade de projetos de empreendimentos habitacionais. Com a propagação dos Selos Ambientais, é possível identificar a importância global que o tema sustentabilidade nas edificações, vem adquirindo.

3. O espaço universitário como agente indutor do desenvolvimento sustentável.

Para Casagrande e Deeke (2009) os princípios de sustentabilidade aplicados a Arquitetura, estão essencialmente fundamentados em teorias como o Capitalismo Natural, o Gerenciamento Ecológico, a Metodologia de Zero Emissões (Zero Emission Research Initiatives) e a Responsabilidade Social Corporativa, onde tais conceitos, devem ser capazes de formar uma nova mentalidade em que o desenvolvimento sustentável deixe de ser visto de forma negativa. Sendo assim, os centros universitários são vistos como importantes ferramentas para a experimentação de modelos de desenvolvimento sustentáveis.

Dessa forma, os chamados *greencampi* (campi sustentável) entram em cena, se consolidando como uma realidade em países europeus, na Austrália, na Nova Zelândia e Estados Unidos. Ainda de acordo com Casagrande e Deeke (2009), os campis universitários propõem não apenas mudanças físicas através do formato de vilas, com moradias para estudantes, mas também da dinâmica que rege o cotidiano do espaço, por meio da implantação de escritórios voltados ao gerenciamento de práticas sustentáveis elaboradas no campus universitário (Green Office).

Segundo Borba et al. (2010), os campis possuem papel fundamental na divulgação de técnicas construtivas e operacionais mais adequadas ao novo contexto mundial, o que induz a propagação do conhecimento a cerca de tecnologias sustentáveis que reduzem os impactos negativos de caráter socioambiental e socioeconômicos, provenientes de construções convencionais e seu processo construtivo.

Na visão de Casagrande e Deeke (2009), toda escola, colégio ou universidade, além do seu currículo explícito descrito em seu catálogo, possui outro currículo implícito presente na infraestrutura dos edifícios. Apoiando-se em conceitos da psicologia que afirma que o aprendizado se dá, em sua grande maioria, através da vivência, os autores propõem o uso dos edifícios como instrumentos de interações e experiências, como indutores da conscientização a cerca das questões ambientais.

No entanto, tal iniciativa ainda é pouco presente na realidade nacional, se comparado com o contexto dos países citados, porém, pode-se notar sua propagação. Silva e Casagrande (2009) citam como exemplo de universidades que adotaram tal iniciativa, a Universidade do Vale do Rio Sino (Unisinos), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Fundação

Universal de Blumenau (FURB), a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), a Universidade Federal de São Carlos (Campos Sorocaba), a Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), a Universidade de Passo Fundo (UPF) e a Universidade de Campinas (Unicamp).

4 – Resultados e Discussões.

4.1 – O uso do escritório para a construção de paradigmas.

Sendo assim, a Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, que possui um histórico de iniciativas que lidam com a questão ambiental, buscou por intermédio dos professores que atuam em áreas ligadas a sustentabilidade e ao desenvolvimento sustentável, elaborar uma iniciativa que buscasse expor os benefícios do emprego de técnicas construtivas alternativas, capazes de promover o desenvolvimento sustentável na construção civil.

Casagrade e Deeke (2009) afirmam que a proposta do chamado escritório verde possui o intuito de integrar todas as ações relacionadas as questões socioambientais presentes no campi, com poderes administrativos para desenvolver e implantar políticas ambientais institucionais, sendo mantido pelo programa Tecnologia com Sustentabilidade – TECSUS e jurisdição institucional vinculada diretamente a reitoria.

Ainda segundo os autores, a criação do escritório verde tem como intuito inicial, desenvolver programas de caráter ambiental de curto, médio e longo prazo, como os programas CAZA, REZTO, TRECO, COMPRA VERDE e SELO VERDE UTFPR.

O programa CAZA (Carbono Zero na Academia), visa estabelecer diretrizes para a promoção da sustentabilidade nas edificações já existentes e nas novas construções, através do uso de materiais que contribuam para a redução do impacto ambiental, eficiência energética, o uso racional de água e a correta gestão de resíduos. No caso do programa REZTO (Resíduo Zero: Tecnológico e ambiental), buscou implantar procedimentos para coleta, armazenamento, re-uso, reciclagem e tratamento adequado de resíduos pelos departamentos da Instituição. Já o tratamento de resíduos eletrônicos, ficou a cargo do chamado TRACO, que consiste em ações responsáveis por estudar soluções que promovam o reaproveitamento e tratamento apropriado de computadores e periféricos defasados e sem uso que ocupam espaço físico, possibilitando o trabalho com a comunidade por meio de programas de extensão universitária.

O escritório verde ainda previu a criação dos programas COMPRA VERDE, que visa implantar políticas de compras sustentáveis para a instituição, incluindo no editais requisitos ambientais específicos, de acordo com cada material e do programa SELO VERDE UTFPR, que consiste na emissão de certidões para processos ecológicamente corretos para equipamentos, produtos, ações e etc. Mediante a teste realizados por profissionais da UTFPR.

4.2 – O processo de construção do escritório verde da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Segundo Casagrande (2012), o escritório verde foi o primeiro Green Office implantado em uma universidade brasileira, baseado em modelos norte americanos, canadenses e europeus, a edificação está localizada no campus da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, na cidade de Curitiba. A implantação da edificações foi viabilizado por meio da parceria público-privado firmada pela UTFPR e a iniciativa privada, onde diversas empresas contribuíram com a doação, a confecção e a instalação de materiais. De acordo com o autor, 95% dos materiais empregados na obra, foram provenientes de doações recebidas pela instituição, que em troca ofereceu ampla divulgação das 50 empresas parceiras do projeto.

Ainda conforme Casagrande (2012), adotou-se a metodologia de construção a seco, através do emprego do sistema wood-frame, com paredes formadas por vigas de madeira

(pinos) e por painéis estruturais de OSB (um tipo de material proveniente da madeira). Entre as vantagens obtidas com adoção de tal técnica construtiva, está a agilidade, onde a fabricação das paredes durou cerca de 12 dias e da edificação 5 dias. Foi utilizado também, materiais responsáveis por promover o conforto termo-acustico. A escolha da madeira como sistema construtivo, possuiu o intuito de utilizar a edificação como uma espécie de fixador de carbono e também de comprovar a viabilidade do uso de materiais renováveis na construção civil. Na figura 01 pode ser observado as paredes constituídas por painéis de OSB.



Figura 01 – Vista interna do Escritório Verde.

Fonte: ONU Premia projeto “Escritório Verde” da Tecverde Engenharia e UTFPR. Disponível em: <https://goo.gl/Me7H5b> acesso em: 19 de setembro de 2016.

Em busca da eficiência energética, a edificação proposta faz uso de energias alternativas, como é o caso da solar, viabilizada através do uso de painéis fotovoltaicos, o que proporcionou autonomia energética, com a produção de aproximadamente 3.000 Watts instalados e conectados ao sistema energético paranaense. A figura 02 demonstra de forma esquemática o posicionamento dos painéis.



Figura 02 – Posicionamento dos painéis fotovoltaicos.

Fonte: Escritório Verde: Modelo de Edificação Sustentável Certificada. Disponível em
<<https://goo.gl/fmpqKx>> Acesso em 19 de setembro de 2016.

Casagrande (2012) relata que complementaram o projeto, concreto para laje da base da edificação de alto desempenho, sistema de captação de água da chuva, sistema de telhado verde para maior isolamento térmico e absorção de água da chuva, uso de lajes e projetos paisagísticos que permitem a permeabilidade da água, instalação de painéis de energia termodinâmica para aquecimento da água e calefação, uso de equipamentos de controle de umidade e resfriamento de ar, sistema luminotécnico com uso de lâmpadas de LED, janelas de madeira provenientes de reflorestamento e com vidro duplo, isolamento termo-acústico proveniente de materiais derivados de garrafas PET e pneus, permeabilização com borracha líquida e tratamento de madeira, pisos, deck e elementos decorativos providos de material reciclado e por fim mobiliário que faz uso de painéis de MDF e madeira de reflorestamento certificada.

4.3 – O Escritório e a certificação.

De acordo com Casagrande (2010), o conjunto de procedimentos adotados e o uso de tecnologias de baixo impacto ambiental, permitiu que o Escritório Verde recebesse a qualificação da certificação AQUA – Alta Qualidade Ambiental para edifícios sustentáveis, em uma parceria com a Fundação Vanzolini, da Universidade de São Paulo.

5. Considerações Finais.

A construção civil é considerada uma atividade de grande impacto ambiental, consumidora de quantias expressivas de recursos naturais não renováveis, o que contribui para a degradação de áreas cada vez maiores. Fato que tem atraído as atenções para a elaboração de métodos produtivos capazes de promover a mudança desse cenário, exigindo a reflexão e a discussão sobre os caminhos que o setor deverá seguir.

A partir do desenvolvimento desse trabalho, foi possível verificar que tal mudança está diretamente ligada ao planejamento do processo construtivo, que deve ser elaborado de uma forma abrangente e detalhada, fato que possibilitara a mudança dessa realidade de consumo. Tal resultado, poderá ser alcançado através da incorporação de diretrizes sustentáveis as edificações, influenciando no seu desempenho, econômico, ambiental e estrutural de uma. Dentre as vantagens obtidas por meio de práticas sustentáveis, pode ser citado o desempenho energético, através do uso de energias alternativas (ex. solar), do aproveitamento da iluminação e da ventilação natural, a economia do consumo de água potável, a partir do aproveitamento de águas cinzas para fins secundários, a diminuição do volume de resíduos gerados (através da previsão de espaços flexíveis e de fácil adaptação, evitando assim a necessidade de reformas), a diminuição no consumo de água para a operação da edificação (com a captação de águas pluviais e reutilização de águas cinzas), entre outros fatores.

A literatura pesquisada sugere que a criação dos selos ambientais (como o Casa Azul), pode caracterizar a mudança de mentalidade no setor, servindo como uma forma de incentivo e contribuição para a propagação do pensamento sustentável, o que levaria a multiplicação das construções sustentáveis. No entanto, tal condição está ligada a uma maior popularização desse método avaliativo, a uma valorização por parte do mercado imobiliário e uma mudança cultural por parte da população e dos profissionais responsáveis. Ainda segundo a literatura consultada,

alguns autores afirmam que há um longo caminho a ser percorrido no que diz respeito ao tema, mas que tal percursos, deve obrigatoriamente, passar por uma maior adesão profissional.

Dessa forma o trabalho evidencia que as construções sustentáveis são capazes de proporcionar benefícios sociais, econômicos e ambientais, onde o projeto é um dos principais responsáveis para obtenção destes resultados, buscando contribuir para a descoberta de novos horizontes no que diz respeito a formas mais sustentáveis de construir. Demonstra também a aplicabilidade do conceito tema através da apresentação de uma edificação planejada de forma sustentável.

Referências.

AMORIM, C. N. D. Iluminação natural e eficiência energética – Parte I estratégia de projeto para uma Arquitetura sustentável. Università degli studi di Roma, 2003.

BORBA, A. L. B.; FERRARI, A. M. W.; CASAGRANDE JUNIOR, E. F.; SILVA, M. C. Iniciativas para o alcance de uma cidade sustentável a partir dos exemplos do greencampi e seus escritórios verdes. In: Sustentabilidade e Habitação de Interesse Social, 1, 2010, Porto Alegre. Resumo expandido. Porto Alegre.

BROTHERHOOD, R. M. Educação e Desenvolvimento sustentável: das concepções teóricas às construções subjetivas. Iniciação. Científica. Unicesumar, Maringá, 2008.

CÂNDIDO, S. O. Arquitetura Sustentável: Uma questão de bom senso. Revista Vitruvius. Viçosa – MG, Agosto de 2012. Disponível em: <https://goo.gl/oxvRDA>. Acesso em 07 de abril de 2016.

CASAGRANDE, E. F. Escritório Verde da Universidade Tecnológica Federal do Paraná: Inovação Tecnológica e Sustentabilidade na Prática. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. APS Jornal Online, Curitiba, 2010. Disponível em < <https://goo.gl/u70Q8Q>>. Acesso em 19 de set. de 2016.

CASAGRANDE, E. F.; DEEKE, V. Implantando práticas sustentáveis nos Campi Universitários: A proposta do “Escritório Verde” da UTFPR. Revista Educação e Tecnologia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, n.9, 2009.

CORRÊA, L. R. Sustentabilidade na Construção Civil. 2009, p. 70, Monografia - Curso de Especialização em Construção Civil - Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, Belo Horizonte, 2009,

GONÇALVES, Joana C. S, DUARTE, Denise H. S. Arquitetura Sustentável: Uma integração entre ambiente, projeto e tecnologia em experiências de pesquisa, prática e ensino. Universidade de São Paulo – USP. São Paulo, 2006.

JOAQUIM, F. S. Arquitetura Bioclimática – Bons ventos a trazem. Revista Habitare Ecologia. 2012. N. 12. Disponível em: <https://goo.gl/IkWik3>. Acesso em 07 de abril de 2016.

KANASHIRO, V. Produção Acadêmica sobre Sustentabilidade: Análise da Base Scielo Brasil. Universidade de Campinas, Campinas - SP, 2010.

MARQUES, R. B. Resíduos da Construção Civil em Araguari - MG: Diagnóstico à Proposta de um Modelo de Gerenciamento Pró-ativo. 2007, p. 147, Tese (Mestrado em Engenharia Civil) - Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, 2007.

MARQUES, F. M; SALGADO M. S. Padrões de Sustentabilidade Aplicados ao Processo de Projeto. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro - RJ, 2007.08.

MENDES, O; OLIVEIRA E. G. Gerenciamento de Resíduos da Construção e Demolição: Estudo de caso da Resolução 307 do CONAMA, Goiânia, 2008. Anais... Goiânia: PUCG, 2008. Disponível em: <https://goo.gl/rcy7IA>. Acesso em: 17 de novembro de 2014.

MIOTTO, J. L. Princípios para o projeto e produção das construções sustentáveis. 1ª Edição. Ponta Grossa: BICEN/UEPG, 2013.

RAMOS, D. V. Programa de Gestão de Resíduos Sólidos de Construção e Demolição (RSCD). In: Encontro Internacional de Produção Científica Unicesumar, 9, 2015, Maringá. Artigo completo. Maringá: Centro Universitário de Maringá, p. 1-8.

RIBEIRO, D. V.; MORELLI, R. M. Resíduos Sólidos: problema ou oportunidade. Rio de Janeiro: Interciência, 2009.