

VI-074 - UM ESTUDO DE CASO DO PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO LEED EM UM ESTÁDIO DE FUTEBOL

Ítalo Alencar Queiroz de Oliveira ⁽¹⁾

Engenheiro Ambiental pelo Centro Universitário Maurício de Nassau.

Adriane Mendes Vieira Mota

Professora do Centro Universitário Maurício de Nassau e Coordenadora do curso de Engenharia Ambiental.

Eduardo Antonio Maia Lins

Doutor em Geotecnia Ambiental pela UFPE. Professor do Centro Universitário Maurício de Nassau, Universidade Católica de Pernambuco e Instituto Federal de Pernambuco. Coordenador do Grupo de Resíduos Sólidos do Instituto Federal de Pernambuco.

Arnóbio Roberto Caneca

Professor do Centro Universitário Maurício de Nassau.

Endereço ⁽¹⁾: Rua Guilherme Pinto, 114 - Graças - Recife - PE - CEP: 52010-210 - Brasil - Tel: +55 (81) 3413-4611 - e-mail: italoalencar@gmail.com

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo apresentar um dos vários modelos existentes para certificação ambiental para construções civis, o sistema LEED (Leadership in Energy and Environmental Design ou em português, Liderança em energia e Design Ambiental), idealizado pelo Conselho de Edifícios Verdes dos Estados Unidos, e que certifica uma construção conforme sua eficiência energética e por quanto sustentável ele pode ser em sua construção e operação. A certificação LEED se dá em quatro categorias diferentes a partir de uma classificação por pontos. Para entender este sistema de pontos são apresentados dados relacionados à construção civil, eficiência energética, redução de consumo de água e obra verde. A Arena Pernambuco onde foi aplicada a metodologia está localizada no município de São Lourenço da Mata, integrante da Região Metropolitana de Recife - RMR no Estado de Pernambuco - PE. O trabalho descreve como estudo de caso o projeto da Arena Pernambuco, que representa um importante papel na sustentabilidade ao pleitear a classificação dada pelo LEED, o selo Certified (Certificado).

PALAVRAS-CHAVE: Edifícios Verdes, Construções Sustentáveis, Eficiência Energética.

INTRODUÇÃO

A construção da experiência humana no planeta demanda recursos do meio natural em um ritmo que não permite que esses mesmos recursos sejam renovados pelos processos naturais. Vive-se e reproduz-se para as gerações futuras um modelo de desenvolvimento tão finito quanto, por exemplo, a estimativa atual de vida das reservas de petróleo e gás natural no planeta. Esse é o desafio da civilização atual.

A construção civil, que poderia ser considerado um dos menos preocupados com questões ambientais, se vê agora diante de uma “onda verde”, com o surgimento de inúmeros estudos e iniciativas que visam, acima de tudo, disseminar conhecimento e criar engajamento no setor, desde os produtores de matéria-prima, construtoras até usuários finais. Fazem parte desse movimento, as certificações ambientais para construção civil que normalmente partem de associações civis sem fins lucrativos e classificam os empreendimentos segundo critérios de sustentabilidade e eficiência energética.

Em diversas partes do mundo estão sendo construídos hoje os edifícios que representarão o padrão do estoque construído em 2030 ou 2040. Caso as perspectivas se confirmem serão esses os edifícios que estarão em uso quando os efeitos das mudanças climáticas e da crise energética se tornarem mais agudos do que já são hoje. O LEED (Leadership in Energy and Environmental Design ou em português, Liderança em Energia e Design Ambiental) é um sistema de classificação de edificações, a partir de critérios de sustentabilidade ambiental em diferentes categorias. Desenvolvido pela organização USGBC (United States Green Building Council ou em português, Conselho de Edifícios Verdes dos Estados Unidos), o LEED envolve pré-requisitos obrigatórios, é um sistema de pontuação cumulativa que permite às edificações obterem diferentes classificações.

A metodologia da Certificação LEED fornece diretrizes para a adoção de estratégias para o desenvolvimento sustentável, desde a escolha do terreno, conservação de água, eficiência energética, especificações de materiais e controle de qualidade de ar interno e gestão de resíduos.

Este estudo foi realizado no estado de Pernambuco, para um estádio de futebol, localizada no município de São Lourenço da Mata, integrante da Região Metropolitana de Recife - RMR. O trabalho foi realizado para obtenção da certificação, analisando-se os critérios de classificação, os itens obrigatórios, itens pontuados, a influência da certificação no planejamento da edificação e os resultados finais quanto a eficiência energética. Este trabalho tem por objetivo descrever as atividades desenvolvidas do processo de certificação LEED em um Estádio de Futebol em conformidade com as exigências da referida certificação.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido durante o período de janeiro à junho de 2014 utilizando-se de dados do período da obra de um estádio, que está localizado na Latitude (8°02'26.90''S), Longitude (35°00'29.58''O) na cidade de São Lourenço da Mata, Estado de Pernambuco.

Inicialmente o desenvolvimento do trabalho se deu por pesquisa do material disponível em publicações técnicas como artigos, livros, sites e, principalmente no material disponibilizado pelos consultores registrados LEED.

A segunda fase do trabalho consistiu na análise das etapas de implantação do processo da certificação LEED no estádio, avaliando a implantação do projeto e o que foi considerado nas diretrizes de projeto e na construção, quais os cuidados para obtenção da certificação. Para isso foi analisado projetos, planilhas e acompanhamento da obra, tendo por objetivo comparar os processos sustentáveis à construção.

O processo de certificação começou logo no início do projeto. Inicialmente, em reuniões entre, a construtora, projetistas e o consultor para certificação, ficou estabelecido qual era o objetivo quanto a classificação LEED que se pretendia alcançar (certificado, prata, ouro ou platina). Esse processo é baseado em fatores como custo, tempo, e por pesquisa previa que orienta sobre possíveis pontos que podem ser ganhos a partir do projeto e outras.

O processo inicia-se com o registro do empreendimento no USGBC, e a consultoria permanente da empresa consultora que formatará o processo de certificação ao longo do projeto. Com o início das obras, permanece o trabalho de assessoria da consultoria, que garante que os critérios para certificação estão sendo seguidos, e registra os dados para posterior processo para o USGBC.

Terminada a obra, a empresa contratada para a certificação elabora um processo, onde classifica o empreendimento, que no caso do Estádio é uma New construction e foi classificado a partir da versão 3.0 do LEED com a intenção de se obter a classificação Certificado (Certified).

RESULTADOS

Processo da Certificação LEED na Arena Pernambuco

O processo de certificação começou logo no início do projeto. Inicialmente, em reuniões entre, a construtora, projetistas e o consultor para certificação, ficou estabelecido qual era o objetivo quanto a classificação LEED que se pretendia alcançar (certificado, prata, ouro ou platina). Esse processo é baseado em fatores como custo, tempo, e por pesquisa previa que orienta sobre possíveis pontos que podem ser ganhos a partir do projeto e outras.

O processo inicia-se com o registro do empreendimento no USGBC, e a consultoria permanente da empresa consultora que formatará o processo de certificação ao longo do projeto. Com o início das obras, permanece o trabalho de assessoria da consultoria, que garante que os critérios para certificação estão sendo seguidos, e registra os dados para posterior processo para o USGBC.

Terminada a obra, a empresa contratada para a certificação elabora um processo, onde classifica o empreendimento, que no caso da Arena Pernambuco é uma New construction e foi classificado a partir da versão 3.0 do LEED com a intenção de se obter a classificação Certificado (Certified). O processo da certificação está em andamento, sendo que o material já foi enviado. A seguir alguns dos critérios de avaliação do sistema LEED que serão aplicados na Arena Pernambuco.

Terreno Sustentável

Elaborar e implementar um Plano de Prevenção de Poluição do Solo e do Ar para reduzir a poluição proveniente das atividades de construção, controlando a erosão do solo, o assoreamento dos cursos d'água e a geração de poeira na vizinhança.

Pré-requisito 1 - Prevenção de poluição nas atividades de construção: Tem por objetivo a redução da poluição gerada pelas atividades da construção, através do controle de erosão do solo (Figura 01), sedimentação dos cursos da água e a geração de poeiras. Para atendimento ao requisito, ao longo da execução da Arena foram implantadas diversas estratégias, como aspersão de água, adição de brita para estabilização das vias e estabilização com camada primária de asfalto nas vias internas da obra, estabilização de taludes com hidrossemeadura, grama, lonas e estabilização dos acessos, Cerca Filtrante com base de RipRaps (Figura 02), tapumes vedados, calhas drenantes, lava-bicas, terreno rebaixado em relação a calçada, canaletas e lombadas nos acessos, sistemas de decantação, varrição diária de ruas e calçadas.

Figura 01: Controle de erosão do solo.



Figura 02: Cerca Filtrante



Crédito 4.1 Transporte alternativo: Reduzir a poluição e os impactos gerados pela utilização de veículos - Acesso ao transporte público: será implantada uma parada de ônibus a, no máximo, 400 metros da entrada da Arena, servida por, pelo menos, 2 linhas de transporte público, o que viabilizará o atendimento do crédito.

Crédito 4.3 Transporte alternativo: Reduzir a poluição e os impactos do desenvolvimento gerados pela utilização de veículos - Veículos com baixa emissão e baixo consumo: estão previstas 227 vagas para veículos de baixa emissão e consumo que são carros abastecidos por combustíveis menos poluentes (Gás Natural Veicular e Etanol).

Crédito 4.4 Transporte alternativo: Estacionamentos. O empreendimento possui 5% das vagas de estacionamento para carpool ou vanpool - veículos carona, com dois ou mais ocupantes.

Crédito 5.2 Desenvolvimento local: Proporcionar áreas livres no terreno, com a finalidade de promover a biodiversidade e reduzir o impacto da construção - O projeto da Arena Pernambuco atende este crédito, com aproximadamente 127.900 m² de áreas livres de construção, ultrapassando os 20% exigidos para atendimento deste crédito.

Crédito 7.2 Ilhas de calor: Reduzir as ilhas de calor para minimizar o impacto no microclima e no ambiente urbano - A Arena utiliza o sistema de membrana TPO – Termoplástico de Poliolefina que é instalado em telhados e desenvolvido pela empresa Firestone. Portanto, o crédito está atendido (Figura 03).

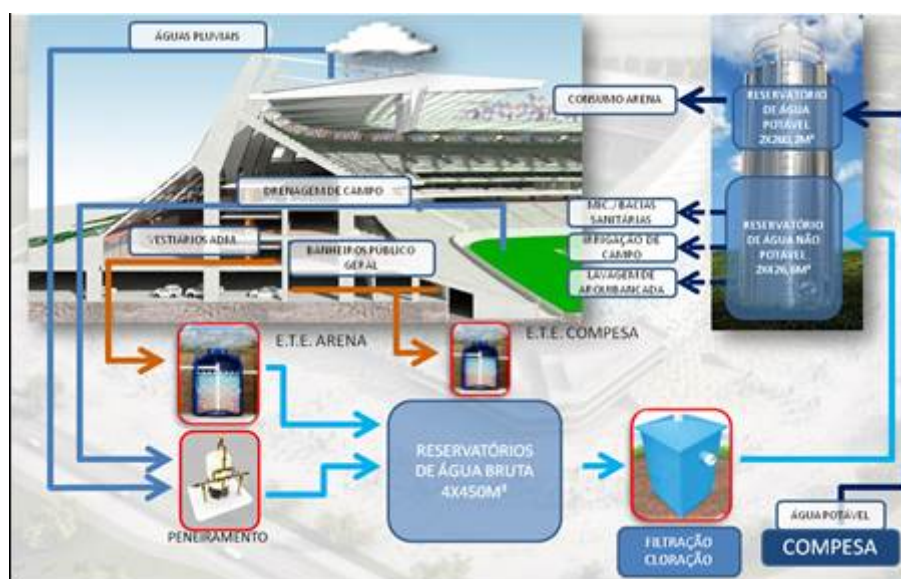
Figura 03: TPO



Uso Racional de Água

Pré-requisito 1 - Redução no consumo de água, Reduzir 20%: Objetiva a redução do consumo de água do edifício em 20%, frente ao consumo médio padrão. O empreendimento deve adequar a este pré-requisito. Para o cálculo de redução no consumo de água foram utilizados todos os metais hidrossanitários, além disso, foi considerado o uso de água não potável para bacias e mictórios, obtida pela captação de água pluvial e por reuso de esgoto cinza gerados nos vestiários da administração do empreendimento (Figura 4). Mesmo utilizando os valores menos restritivos para mictórios e torneiras (15L/min para mictórios e 9,5L/min para torneiras) a redução no consumo de água foi de 64% potencialmente atendendo ao crédito.

Figura 4: Diagrama das águas



Crédito 1 Água potável para paisagismo - Reduzir o consumo em 100%: Reduzir ou eliminar o uso de água potável tratada ou proveniente de qualquer outra fonte natural superficial ou subterrânea disponível próxima ao projeto para irrigação do paisagismo - Foram utilizadas espécies vegetais nativas ou espécies comprovadamente adaptadas a região em condições naturais ou normais de cultivo (Figura 5) como Pau-Brasil, Embaúba, Ipês, Palmeiras e Coqueiros. Todas essas espécies, por estarem inseridas no ecossistema local, crescem com a água que compõe o sistema ambiental do mesmo, sem necessidades de irrigação por meios artificiais.

Figura 05: Viveiro de mudas da Arena Pernambuco



Crédito 2 Tecnologias inovadoras para efluentes: Reduzir a geração de efluentes e o consumo de água potável dos sistemas de descarga do empreendimento - As bacias e mictórios de todo o empreendimento utilizarão água não potável, obtida pela captação de águas pluviais e por reuso de esgoto cinza gerado nos vestiários da administração, dessa forma não há necessidade do uso de água potável, portando o credito esta potencialmente atendido.

Energia e Atmosfera

Pré-requisito 1 - Comissionamento básico dos sistemas que consomem energia: Objetiva verificar se os sistemas de energia, como climatização, iluminação, água quente e energia limpa estão instalados, calibrados e desempenhando conforme a demanda e do projeto.

As visitas de comissionamento ocorreram durante a obra da Arena Pernambuco, ocorrendo a validação e recebimento dos testes e ensaios de equipamentos e de todas as instalações prediais, além da verificação da integridade de operação e funcionamento de todos os sistema sem conformidade com as estratégias de eficiência energética consideradas.

Pré-requisito 2 - Eficiência energética mínima: Estabelece um nível mínimo de eficiência energética para os sistemas prediais propostos atendendo às previsões obrigatórias. Para atendimento desse pré-requisito, o empreendimento apresentou uma redução de, no mínimo, 10% de custo anual de energia.

Pré-requisito3 - Proibição de CFC: De acordo com a Resolução CONAMA no 267 de 2000, está proibido no Brasil o uso de gases refrigerantes a base de clorofluorcarbono, de modo que todos os equipamentos novos vendidos no mercado nacional atendem a este pré-requisito.

Crédito 1 Otimizar eficiência energética - Redução de Consumo - 20%: De acordo com o relatório de simulação energética, o projeto atingiu 20% de eficiência.

Crédito 2 Energia renovável no local - Reduzir 3%: De acordo com o relatório de simulação energética, foram instaladas 4082 placas foto voltaicas com capacidade de 1MW, proporcionando uma redução de 4,71% no consumo de energia total da Arena (Figura 06).

Crédito 4 Gestão avançada do gás refrigerante: Fazer a escolha do gás refrigerante para o sistema de condicionamento de ar, tendo como premissa a redução do impacto ambiental - A consultoria elaborou os cálculos para a validação do atendimento do credito e o chiller especificado atende aos requisitos de atendimento do credito.

Crédito 6 Energia limpa: Determinar que, pelo menos, 35% da eletricidade contratada e consumida no empreendimento será adquirida a partir de fontes renováveis - Para atender o crédito foi necessário comprar créditos de energia renovável (REC's) de empresas que possuem projetos certificados pelo Green-e (empresa que certifica a compra de créditos de energia renovável). O total de créditos adquiridos corresponde a 35% da energia elétrica consumida pela Arena por 2 anos.

Figura 06: Usina Solar Fotovoltaica



Materiais e Recursos

Pré-requisito1 - Depósito de recicláveis: A coleta seletiva é praticada no empreendimento, onde há uma área facilmente acessível para estocagem e segregação de resíduos recicláveis (Figura 07).

Crédito 2 Gestão de resíduos em obra: Não encaminhar os resíduos de obra para aterros, mesmo que licenciados. Os resíduos devem ser destinados para reciclagem ou reaproveitados na obra. A quantidade (em volume) que deve ser desviada de aterros é de, no mínimo, 50% ou 75% , excluindo-se resíduos perigosos e solo/terra - De acordo com o resultado da análise da gestão de resíduos exercida na obra e o controle documental da destinação dos resíduos com o intuito de desvio de aterro, o credito de Gestão de Resíduos ainda teve as exigências mínimas atendidas e as taxas de reciclagem/reaproveitamento estão acima do exigido como meta, 90%.

Temos visto que o empreendimento atende as metas quando o assunto é gestão desses resíduos. Conforme trata a Lei nº 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS): os resíduos da construção civil devem ter um gerenciamento adequado para evitar que sejam abandonados e se acumulem em margens de rios, terrenos baldios ou outros locais inapropriados. Normalmente os RCC [Resíduos da Construção Civil]

representam um grave problema em muitas cidades brasileiras. Por um lado, a disposição irregular desses resíduos pode gerar problemas de ordem estética, ambiental e de saúde pública.

Tratando-se de metas da PNRS a Arena Pernambuco atendeu os seguintes pré-requisitos (PNRS, 2010):

- eliminação de bota-foras (meta da PNRS: 2014);
- implantação de área de triagem (meta da PNRS: 2015);
- elaboração de plano de gerenciamento de resíduos (meta da PNRS: 2015);
- Elaboração de diagnóstico quantitativo e qualitativo da geração coleta e destinação dos resíduos (meta da PNRS: 2015);
- Caracterização dos resíduos e rejeitos da construção para definição de reutilização, reciclagem e disposição (meta da PNRS: 2015).

Figura 21: Central de Resíduos



Crédito 4 Conteúdo reciclado: Utilizar materiais com conteúdo reciclado, cuja soma das porcentagens de pós-consumo mais a metade das porcentagens de pré-consumo constituam, pelo menos, 10% ou 20% do custo total de materiais do empreendimento (excluindo mão de obra de instalação) - O crédito está com as exigências mínimas atendidas. Ao atualizar a planilha com os valores que apareceram no orçamento, as porcentagens foram 25%, alcançando as taxas exigidas como meta.

Crédito 5 Materiais regionais - 20%: Usar materiais ou produtos no edifício que tenham sido extraídos, beneficiados e manufaturados num raio de 800 km do empreendimento. Pelo menos 10% ou 20% do custo total de materiais (excluindo mão de obra de instalação) devem estar dentro do raio especificado - O crédito está com as exigências mínimas atendidas. Ao atualizar a planilha com os valores que apareceram no orçamento, a porcentagem resultante foi de 30,26%, alcançando as taxas exigidas como meta.

Qualidade do Ambiente Interno

Pré-requisito 1 - Qualidade do ar interno: Deverá atender os requisitos mínimos das Seções 4 a 7 da ASHRAE 62.1-2007 (Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality). Para atendimento do pré-requisito os sistemas de ventilação mecânica foram projetados baseados no Ventilation Rate Procedure e atendem os níveis de ventilação estimados para as necessidades dos futuros locatários.

Pré-requisito2 - Controle da fumaça de tabaco: Prevenir ou minimizar a exposição dos usuários do edifício, das áreas internas e dos sistemas de ventilação a fumaça de tabaco. No projeto as áreas destinadas a fumantes foram projetadas respeitando esse limite e a comunicação visual do empreendimento servirá de apoio para o atendimento desse crédito.

Crédito 3.1 Plano para qualidade interna do ar: Desenvolver um Plano de Gerenciamento do Controle de Qualidade do Ar Interno e implementá-lo durante a obra e depois da instalação de todos os acabamentos e limpeza completa do edifício e antes da fase de ocupação - O crédito teve as exigências mínimas atendidas e as taxas de manutenção da qualidade do ar estão acima do mínimo de qualidade, dentre as estratégias implantadas podem ser citadas proteção de sacarias, varrição com aspersão de água, proteção de dutos de ar-condicionado, estoque de sacarias e produtos químicos em ambientes controlados, nenhum funcionário ou subcontratado fumou dentro do canteiro, instalação de sistema de ventilação/exaustão temporário, materiais porosos protegidos contra umidade e particulados.

Inovação de projeto

Crédito 1.1 ID Programa de educação ambiental: Educar os agentes envolvidos no empreendimento - Foram Educados os agentes envolvidos no empreendimento através da disseminação de valores voltados para a sustentabilidade pelo programa de educação ambiental. Esse programa visou conscientizar todos os colaboradores, subcontratados e prestadores de serviços que atuavam na Arena Pernambuco quanto às normas e procedimentos que deveriam ser seguidas para o cumprimento da Política de Sustentabilidade da obra bem como implementação dos procedimentos específicos de meio ambiente. A sensibilização dos colaboradores da obra Arena Pernambuco ocorreu através de palestras, sessão de vídeo e comunicação visual.

Crédito 1.2 WEc 2 - Tecnologias inovadoras para Efluentes: as bacias e mictórios de todo o empreendimento utilizam água não potável, obtida pela captação de águas pluviais e por reuso de esgoto cinza gerado nos vestiários da administração.

Crédito 1.3 WEc 3 Redução no consumo de água: Adotar estratégias que resultem na redução de no mínimo 45% do consumo de água potável do empreendimento (excluindo irrigação) - Mesmo utilizando os valores menos restritivos para mictórios e torneiras (15L/min para mictórios e 9,5L/min para torneiras) a redução no consumo de água foi de 64% potencialmente atendendo ao crédito.

Crédito 1.4 MRc 5 Materiais regionais: 30,26% dos materiais ou produtos no edifício foram extraídos, beneficiados e manufaturados num raio de 800 km do alcançando as taxas exigidas como meta

Crédito 2 Profissional Acreditado LEED®: O Profissional Acreditado LEED foi aprovado no exame de qualificação e possui o conhecimento e as habilidades necessárias e participou do processo do projeto.

Prioridades Regionais

WEc1 Água potável para paisagismo: O empreendimento não usa água potável para paisagismo.

WEc2 Tecnologias inovadoras para efluentes: as bacias e mictórios de todo o empreendimento utilizarão água não potável, obtida pela captação de águas pluviais e por reuso de esgoto cinza gerado nos vestiários da administração.

WEc3 Redução no consumo de água: Mesmo utilizando os valores menos restritivos para mictórios e torneiras (15L/min para mictórios e 9,5L/min para torneiras) a redução no consumo de água foi de 64% potencialmente atendendo ao crédito.

EAc1 Otimizar eficiência energética: De acordo com o relatório de simulação energética, o projeto atingiu 20% de eficiência.

CONCLUSÕES

Em uma época em cada vez mais se fala de sustentabilidade, eficiência energética e meio ambiente, a certificação LEED surge como um norte que ajuda a direcionar algumas iniciativas sustentáveis no setor da construção civil no Brasil.

O presente trabalho mostrou que a certificação LEED não tem o poder de resolver todas as questões relacionadas à sustentabilidade, mas serve como catalisador e divulgador do pensamento sustentável. Como o LEED ajuda a desenvolver processos, materiais e técnicas, vamos ter um dia, em que a sustentabilidade vai ser normal. É exemplo disso o uso de água de reuso para bacias e mictórios, torneiras de fechamento automático e outras iniciativas que pertenciam a um protótipo de edifício ecológico e que hoje são largamente utilizados.

Como qualquer certificação, que são usadas para demonstrar ao seu cliente que você realmente atende aos padrões, o LEED se tornou uma eficiente ferramenta de marketing, já que qualquer iniciativa sustentável pode ser tomada sem existir necessariamente um selo certificador.

Para a Arena Pernambuco, a certificação LEED será mais um dos itens de divulgação e de confirmação e de confirmação de que as iniciativas sustentáveis implantadas na arena realmente funcionam e trazem vantagens. Uma forma interessante de olhar para a questão é considerar que o LEED, na realidade, é uma ferramenta com forte benefício ambiental. Entendendo-o dessa forma é possível aproveitar seu potencial positivo de maneira mais segura e madura.

Conclui-se ainda, que a aplicação da metodologia da certificação LEED na Arena Pernambuco também foi benéfica quanto ao comprometimento das equipes envolvidas uma vez que todas as etapas do empreendimento foram elaboradas em conjunto com projetistas, construtora, consultoria para certificação e, dessa forma, os documentos de fato retrataram a prática e fizeram com que os todos seguissem as exigências da certificação. Além disso, com esse envolvimento observou-se também uma melhoria na comunicação uma vez que, sempre que era identificada alguma mudança no processo ou alguma modificação que pode melhorar o processo, eram realizadas reuniões para estudar a proposta de mudança.

Outrossim, como demonstrado, o processo da certificação LEED na Arena Pernambuco é um grande passo para o desenvolvimento sustentável local, pois trará benefícios para o empreendedor e principalmente contribuindo para uma melhor qualidade de vida das pessoas, preservando o meio ambiente com consciência ecológica e responsabilidade social.

Após a obtenção da certificação LEED, o ciclo de melhoria contínua da Arena Pernambuco será renovado sempre que alguma ação faz com que seja necessária a revisão dos procedimentos e, dessa forma, todo o sistema é constantemente avaliado e melhorado, garantindo assim permanentemente a qualidade desejada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CAPELLO, GIULIANA. "Certificação à vista" Arquitetura & construção, 2007: 38-42 Editora Pearson Prentice Hall, 2007.
2. CARVALHO, JOANA. "Green Building Council quer adequar Leed à realidade brasileira" revista técnica, 2007: 62-65.
3. PORTAL DO ARQUITETO. Disponível em: <http://www.portaldoarquiteto.com/destaques-na-arquitetura/ledd_3>. Acesso em 02/05/2014.
4. GREEN BUILDING COUNCIL BRASIL Disponível site oficial em: <<http://www.gbcbrazil.org.br>>. Acesso em 29/04/2014.
5. LEED-NC, Green Building Rating system for new construction & major renovations. Disponível em: <<http://www.usgbc.org.br>>. Acesso em 10/04/2014.
6. MEDAUAR. ODETE. Coletânea de Legislação Ambiental. 13. ed.rev., ampl. E atual. São Paulo. RT, 2014.
7. PIRES ADVOGADOS & CONSULTORES. PCA – Plano de Controle Ambiental Arena Pernambuco. Recife: 2010.
8. PORTAL VECTOR FOILTEC. Disponível em: <http://vector-foiltec.com/pt/projects/structure.html>. Acesso em 05/05/2014.