

ASPECTOS SUSTENTÁVEIS DA CONSTRUÇÃO DE UMA SUBESTAÇÃO NO INTERIOR DA BAHIA

Lívia Cristhina da Costa Cunha*, Rodrigo Anderson Cantuário de Siqueira

*IFPI – liviacristhinacosta@outlook.com

RESUMO

As questões ambientais têm ocupado, gradativamente, cada vez mais espaço nos problemas dos países, desenvolvidos ou não, e a quantidade de resíduos deixados por construções, cerca de cinco vezes maior do que de produtos, tornou-se um dos centros de discussões da sustentabilidade. O presente trabalho pretende apresentar ações sustentáveis da construção de uma subestação de 69 KV localizada no interior da Bahia. Apresentando uma abordagem sobre o tema sustentabilidade em obras civis e destacando as características de uma construção sustentável. A incorporação de práticas de sustentabilidade na construção é uma tendência crescente no mercado. Para tanto, o setor da construção precisa se engajar cada vez mais. As empresas devem mudar sua forma de produzir e gerir suas obras. Elas devem fazer uma agenda de introdução progressiva de sustentabilidade, buscando, em cada obra, soluções que sejam economicamente relevantes e viáveis para o empreendimento.

PALAVRAS-CHAVE: construção, sustentável, sustentabilidade, construção civil.

INTRODUÇÃO

A história do mundo nos revela que a construção civil sempre existiu para atender as necessidades básicas e imediatas do homem, e nesse tempo de crescimento acelerado, não se importou muito com as técnicas construtivas e preservação ambiental.

Sustentabilidade foi tema de debate iniciado na década de 80 com o Relatório de Brundtland (1987) e era, enquanto definição geral: "suprir as necessidades da geração presente sem afetar a habilidade das gerações futuras de suprir as suas". No Brasil, o início da década de 90, surgiram as primeiras medidas consistentes em busca de uma construção mais sustentável, com estudos mais sistemáticos e resultados mensuráveis sobre a reciclagem, redução de perdas e de energia.

A busca por um desenvolvimento sustentável traz a indústria da construção civil a foco. Bourdeau (2000) considera este setor da sociedade de tal importância que a maioria das outras áreas industriais perde em comparação. As habitações e as necessárias infra-estruturas para transportes, comunicação, suprimento de água, esgoto e energia para atender as necessidades da crescente população do mundo propõem o desafio central da construção sustentável.

A sustentabilidade e sua aplicação às construções requerem uma visão holística, onde os inúmeros aspectos intervenientes sejam considerados, sistêmica e interdisciplinar, pela sua complexidade, por envolver múltiplos olhares que conversem entre si. Para isso, em cada novo projeto se buscam estudos sobre as implicações e se propõem soluções associadas à gestão racional de energia, de água, de resíduos sólidos, líquidos e gasosos. Procura-se identificar a trajetória de cada recurso, do seu berço ao seu tumulo, isso é, da fonte de onde é extraído, até sua destinação final, e dos impactos que potencialmente poderão ser causados nesta trajetória, e então buscam-se opções que os minimizem. Os fins a ser buscado com todas essas medidas além da proteção ao meio ambiente são os benefícios proporcionados ao ser humano, através da melhoria da qualidade de vida (SATTLER, 2007).

Tendo em vista a forma que a construção civil é realizada, buscamos junto a ética sustentável, uma forma para que haja menos danos ao meio ambiente e a sociedade, além de um custo reduzido e o reaproveitamento de matérias que são descartados, muitas vezes sem cuidado algum.

A Construção Sustentável é um sistema que promove intervenções sobre o meio ambiente, sem esgotar os recursos naturais, preservando-os para as gerações futuras. Tal modelo de construção utiliza ecomateriais e soluções tecnológicas inteligentes, que promovem a redução da poluição, o bom uso e a economia de água e de energia e o conforto de seus usuários.

A obra sustentável deve aproveitar os passivos dos recursos naturais (como por exemplo, iluminação natural), racionalizar o uso de energia, prover sistemas e tecnologias que permitam redução no consumo de água (reuso,

aproveitamento da água de chuva), contempla áreas para coleta seletiva de lixo (reciclagem) e criar ambientes saudáveis, utilizando tecnologias para regular acústica e temperatura.

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Segundo Gonçalves (2006), a definição mais conhecida para o desenvolvimento sustentável foi feita elaborada pelo Relatório Brundtland em 1987, quando afirmou que desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer o atendimento das necessidades das gerações futuras. A partir da segunda metade do século passado (XX), a sociedade começou a se preocupar e olhar de outra maneira para as questões ambientais de uma maneira geral. Foram realizados grandes encontros de chefes de estados para a discussão do tema, buscando discutir formas de diminuir o impacto das ações humanas sobre o seu meio ambiente.

Em 1987 a primeira-ministra da Noruega Gro Harlem Brundtland, foi nomeada pela ONU para coordenar os debates ambientais na Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. O documento final desses estudos chamou-se Nosso Futuro Comum ou Relatório de Brundtland. Nesta nova visão da relação homem/meio-ambiente ficou claro que além do limite mínimo para o bem-estar da sociedade existe também um limite máximo para a utilização dos recursos naturais de modo que estes sejam preservados e perpetuados (CORREA, 2009).

As principais medidas sugeridas pelo Relatório Brundtland para que os países promovessem o desenvolvimento sustentável, são:

- Limitação do crescimento populacional;
- Garantia da previsão de recursos básicos (água, alimentos, energia) em longo prazo;
- Preservação da biodiversidade e dos ecossistemas;
- Diminuição do consumo de energia e desenvolvimento de tecnologias que empreguem fontes de energia renováveis;
- Aumento da produção industrial nos países não industrializados com base em tecnologias ecologicamente corretas;
- Controle da urbanização desordenada e integração entre campo e cidades menores;
- Atendimento das necessidades básicas da população (saúde, escola, moradia)

Em 1983, a ONU cria a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento como um organismo independente. Em 1987, a comissão sobre a presidência de Gro Harlem Brundtland, primeira-ministra da Noruega, materializa um dos mais importantes documentos do nosso tempo – o relatório Nosso Futuro Comum, responsável pelas primeiras conceituações oficiais, formais e sistematizadas sobre o desenvolvimento sustentável - idéia-mestra do relatório.

O segundo capítulo – “Em busca do desenvolvimento sustentável” – o relatório define o desenvolvimento sustentável com sendo “aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem a suas próprias necessidades”.

Após as reuniões que originaram o Relatório Brundtland, a ONU organizou uma segunda conferencia ambiental no Rio de Janeiro, a Rio 92, também chamada de Eco 92, na qual participaram 179 países, com o propósito de criar um plano de ação para preservar os recursos naturais do planeta. As nações do norte tentaram defender o direito a um ambiente saudável, ao passo que os do sul buscavam o direito de se desenvolverem. O resultado foi a Agenda 21, documento com 2500 recomendações para implantar estratégias para a conservação do planeta e estabelecer metas para a exploração sustentável do patrimônio natural, sem impedir, porém, o desenvolvimento de nenhum país (GUSTAVSEN, 2007).

Em 1992 no Rio de Janeiro, na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, reconheceu-se à importância de assumir a idéia de sustentabilidade em qualquer programa ou atividade de desenvolvimento.

Nesse aspecto as empresas têm um papel extremamente relevante. Através de uma prática empresarial sustentável, provocando mudança de valores e de orientação em seus sistemas operacionais, estarão engajadas à idéia de desenvolvimento sustentável e preservação do meio ambiente.

A sustentabilidade, com suas múltiplas implicações, deve ser buscada em todas as esferas das ações correlatas ao sistema da construção civil. A abordagem que se fará a seguir busca aproximar o conceito amplo da sustentabilidade na construção civil.

O desenvolvimento sustentável, além de equidade social e equilíbrio ecológico, segundo Donaire (1999), apresenta, como terceira vertente principal, a questão do desenvolvimento econômico. Induz um espírito de responsabilidade comum como processo de mudança no qual a exploração de recursos materiais, os investimentos financeiros e as rotas do desenvolvimento tecnológico deverão adquirir sentidos harmoniosos. Neste sentido, o desenvolvimento da tecnologia deverá ser orientado para metas de equilíbrio com a natureza e de incremento da capacidade de inovação dos países em desenvolvimento, e o progresso será entendido como fruto de maior riqueza, maior benefício social equitativo e equilíbrio ecológico.

Neste novo paradigma, Almeida (2002) diz que a idéia é de integração e interação, propondo uma nova maneira de olhar e transformar o mundo, baseada no diálogo entre saberes e conhecimentos diversos. No mundo sustentável, uma atividade – a econômica, por exemplo – não pode ser pensada ou praticada em separado, porque tudo está inter-relacionado, em permanente diálogo.

CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

A incorporação de práticas de sustentabilidade na construção é uma tendência crescente no mercado. Para tanto, o setor da construção precisa se engajar cada vez mais. As empresas devem mudar sua forma de produzir e gerir suas obras. Elas devem fazer uma agenda de introdução progressiva de sustentabilidade, buscando, em cada obra, soluções que sejam economicamente relevantes e viáveis para o empreendimento

O Conselho Internacional para a Pesquisa e Inovação em Construção (CIB) define a construção sustentável como “o processo holístico para restabelecer e manter a harmonia entre os ambientes naturais e construídos e criar estabelecimentos que confirmem a dignidade humana e estimulem a igualdade econômica” (CIB, 2002, p.8).

Araújo (2006) afirma que a construção sustentável promove intervenções no meio ambiente, de forma a atender as necessidades de edificação e habitação do homem moderno sem esgotar os recursos naturais e preservando o meio ambiente para as futuras gerações. Faz uso de ecomateriais e de soluções tecnológicas e inteligentes para promover o bom uso e a economia de recursos finitos, a redução da poluição e o conforto de seus moradores e usuários.

Segundo Colaço (2008), construção sustentável é o termo usado para descrever a responsabilidade da construção civil no que diz respeito ao conceito e aos objetivos da sustentabilidade. Esse conhecimento existente e o diagnóstico da indústria da construção em termos de impactos ambientais revelam que é necessária uma mudança de postura e de mentalidade para se atingir os objetivos de uma construção sustentável. Como primeira prioridade deve-se analisar as características da construção tradicional e compará-la com o novo critério sustentável para os materiais de construção, os produtos e processos construtivos.

Na construção civil sempre se pensou muito nos fatores: qualidade, custo e tempo. Agora, a questão sustentabilidade vem alterar e agregar novas exigências a estes fatores, pois somente desta forma será possível atingir as metas do desenvolvimento sustentável.

De acordo com Araújo (2006), para que seja considerada sustentável, uma construção deve empregar tecnologias modernas, que além de atenderem as necessidades dos usuários, também evitem a geração de problemas sócio-ambientais.

A Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura - AsBEA, o Conselho Brasileiro de Construção Sustentável - CBCS e outras instituições apresentam diversos princípios básicos da construção sustentável, dentre os quais destacamos:

- aproveitamento de condições naturais locais;
- utilizar mínimo de terreno e integrar-se ao ambiente natural;
- implantação e análise do entorno;

- não provocar ou reduzir impactos no entorno – paisagem, temperaturas e concentração de calor, sensação de bem-estar;
- qualidade ambiental interna e externa;
- gestão sustentável da implantação da obra;
- adaptar-se às necessidades atuais e futuras dos usuários;
- uso de matérias-primas que contribuam com a eco-eficiência do processo;
- redução do consumo energético;
- redução do consumo de água;
- reduzir, reutilizar, reciclar e dispor corretamente os resíduos sólidos;
- introduzir inovações tecnológicas sempre que possível e viável;
- educação ambiental: conscientização dos envolvidos no processo

A noção de construção sustentável deve estar presente em todo o ciclo de vida do empreendimento, desde sua concepção até sua re-qualificação, desconstrução ou demolição. É necessário um detalhamento do que pode ser feito em cada fase da obra, demonstrando aspectos e impactos ambientais e como estes itens devem ser trabalhados para que se caminhe para um empreendimento que seja: uma idéia sustentável, uma implantação sustentável e uma moradia sustentável.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Gestão dos Resíduos Sólidos

Sob a perspectiva da sustentabilidade, materiais e resíduos devem ser tratados conjuntamente, uma vez que a correta seleção e utilização de materiais reduzem a geração de resíduos e os impactos por ela ocasionados.

Uma proposta de gestão sustentável de resíduos sólidos urbanos deve priorizar sempre a redução da geração de resíduos na fonte. No entanto, quando existir a geração dos resíduos, deve-se buscar a reutilização ou a reciclagem.

Os resíduos gerados nas atividades de implantação da subestação são gerenciados em sua integralidade de modo a cumprir com eficácia os princípios da coleta seletiva, seguindo uma rotina diariamente. A viabilização da coleta seletiva envolve o desenvolvimento de um Plano de Gerenciamento de Resíduos, incluindo a conscientização e sensibilização da mão-de-obra e a introdução de rotinas de segregação/armazenamento dos resíduos e a organização dos seus fluxos.

Primeiramente, os resíduos, após sua geração, são armazenados em seus respectivos coletores (figura 01), para isso foram realizados treinamentos com os funcionários abordando a temática de resíduos sólidos. Os resíduos que, porventura, não são alocados em seus respectivos recipientes são triados por funcionários que realizam a coleta interna diária.



Figura 1: Coletores de resíduos. Fonte: Autor do trabalho.

Após a coleta interna os resíduos são encaminhados para a central temporária de resíduos, localizada na própria subestação. Antes de seu armazenamento eles são pesados e identificados (figura 02).



Figura 2: Identificação e pesagem de resíduos. Fonte: Autor do trabalho.

Os resíduos recicláveis são destinados para uma cooperativa de reciclagem localizada na área de influência direta da obra, os resíduos perigosos são destinados por empresa específica legalmente habilitada para tal atividade e os resíduos não recicláveis são destinados para o lixão municipal do município, que também está localizado na área de influência direta da obra.

Reuso da água

O uso racional consiste no desenvolvimento de sistemas hidráulicos com consumo eficiente de água durante toda a vida útil do empreendimento, isto é: redução do consumo e do desperdício de água, aumento da eficiência do uso de água, aumento da reciclagem e do reuso de água

Visando a reutilização dos efluentes gerados na obra foram criadas ou alugadas estruturas adaptadas para isso. As betoneiras que fazem o concreto para a subestação são lavadas após essa atividade e as águas residuais são despejadas em uma caixa de decantação (figura 03) que permite a reutilização destas águas na produção de mais concreto par a obra.



Figura 3: Águas residuais em caixa de decantação. Fonte: Autor do trabalho.

Os containers que são utilizados como banheiros dispõem de estruturas que permitem a reutilização das águas das pias para a higienização dos mictórios (figura 04).



Figura 4: Reutilização de água. Fonte: Autor do trabalho

Reuso da madeira proveniente da Supressão Vegetal

Visando o aproveitamento dos recursos naturais do próprio site, adotou-se para fins de sinalização o uso da lenha (figura 05) oriunda da supressão no site. A supressão possui autorização do órgão ambiental e após o término da obra essa lenha será doada para os proprietários das fazendas onde o empreendimento está situado ou/e para as comunidades que estão na área de influência direta da obra.



Figura 5: Reuso de madeira da supressão vegetal. Fonte: Autor do trabalho

Uso de materiais ecológicos

Adotou-se o uso de tijolos feitos de solo-cimento (figura 06), evitando o uso de tijolos de cerâmica que para sua produção é necessário o processo de queima e de material lenhoso para isso. Dessa maneira o uso desses tijolos de solo-cimento, que são produzidos sem queima, não contribui para o desmatamento de áreas verdes, nem liberam particulados para a atmosfera.



Figura 6: Materiais de construção ecológica. Fonte: Autor do trabalho

Educação Ambiental

Constantemente, para fins de educação e alinhamento, são realizados treinamentos e diálogos com os funcionários (figura 08), abordando temáticas de cunho ambiental e pendências na obra, de modo a minimizar ou mitigar essas pendências. Dentre os assuntos abordados os de maior frequência são os relacionados a resíduos sólidos, diante das dificuldades observadas nos funcionários em realizar a triagem dos resíduos.



Figura 8: Educação ambiental para funcionários. Fonte: Autor do trabalho

CONCLUSÃO

O conceito de sustentabilidade tem sido amplamente discutido ao longo das últimas quatro décadas; isto pode ser percebido pela grande quantidade de documentos de compromissos produzidos por diversas instituições governamentais, ONG's e congressos espalhados pelo Brasil e no mundo.

Visando o equilíbrio entre o desenvolvimento econômico, a conservação do meio ambiente e o social, assistindo o crescimento que não esgote os recursos para as futuras gerações, foram adotados, na obra de implantação da subestação, ações sustentáveis como puderam ser observado. Essas priorizam a redução do uso de matérias-primas e produtos e o aumento da reutilização e reciclagem dos mesmos.

Os resíduos gerados são gerenciados em sua integralidade, contribuindo para o aumento de renda, já que os resíduos recicláveis são destinados para cooperativas de reciclagem, e diminuindo o descarte desses resíduos em lixões. As estruturas adaptadas permitem a reutilização dos efluentes gerados na subestação, diminuindo o consumo de água que pode ser utilizada em outras atividades. Alguns materiais utilizados são ecologicamente corretos evitando o desgaste e consumo de matéria-prima.

Com os treinamentos e diálogos realizados com os funcionários percebeu-se que uma sensibilização foi atingida em alguns, pois há uma formação de uma consciência ambiental fruto dessas boas práticas, já que é exposta a importância de cada um como agente modificador do meio ambiente e sua contribuição para manter esse meio equilibrado.

Percebe-se, portanto que os processos de engenharia de obras para se alcançar a sustentabilidade não devem ser isolados. Os processos devem envolver vários setores da sociedade, promovendo ações de educação ambiental, permitindo que todos os envolvidos tenham conhecimento da importância e abrangência de suas ações na busca pela sustentabilidade como um todo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALMEIDA, F. **O bom negócio da sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2002.
2. ARAÚJO, Márcio Augusto. **A moderna Construção Sustentável**. 2006.
3. BOURDEAU, L. **The Agenda 21 on Sustainable Construction**. In: CIB Symposium on Construction and Environment: theory into practice. 23-24 de novembro de 2000. São Paulo, 2000.
4. BRUNDTLAND, G. H. (EDITOR). **Our Common Future: The World Commission on Environment and Development**. Oxford University Press. 398 p. 1987.
5. CIB, 2002, p.8.
6. COLAÇO, L. M. M., **A Evolução da Sustentabilidade no Ambiente Construído Projeto e Materiais dos Edifícios**. 2008. Tese apresentada na Universidade Portucalense para obtenção do grau de Doutor, Porto, 2008.
7. CORREA, Lásaro Roberto. **Sustentabilidade na Construção Civil**. Monografia. Belo Horizonte, 2009
8. DONAIRE, D. **Gestão ambiental na empresa**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 1999
9. GUSTAVSEN, D., 20 anos de Sustentabilidade. Revista Arquitetura e construção. São Paulo, Ano 23, n.9, p.114-117, set./2007.
10. SATTTLER, Miguel. **“Sustentabilidade: a construção fazendo a sua parte”**. Conselho em Revista – Matérias, nº33. Rio Grande do Sul, 2007.