

# CONCEITO DE GESTÃO AMBIENTAL EM OBRAS DE SUBESTAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA\*

Diego da Silva Ferreira\*\*

**Resumo:** A demanda por energia elétrica no país aumenta a cada ano, fazendo com que o setor repense em suas formas de gerenciamento de obras tornando indispensável à identificação das características que propiciam a execução de projetos ambientalmente corretos. Para tanto, o setor passa por mudanças e adaptações em sua forma de produzir e gerir suas obras. O setor também passou por uma reforma com a aprovações de leis que passaram a normatizar e regularizar as empresas do setor elétrico, e com isso, novas exigências ambientais foram somadas. Este trabalho tem como objetivo abordar os conceitos e apontar diretrizes para gestão ambiental em obras de subestação de energia elétrica.

**Palavras-chave:** Gestão ambiental. Sustentabilidade. Meio ambiente. Subestação.

## 1 Introdução

A demanda por energia elétrica no país aumenta a cada ano, fazendo com que o setor repense em suas formas de gerenciamento de obras. Desde 1970 o setor elétrico brasileiro apresenta medidas para promover a sustentabilidade de suas atividades, iniciando debates para estabelecer diretrizes para o setor.

Uma reforma com a aprovações de leis que passaram a normatizar e regularizar as empresas do setor elétrico estão cada vez mais influenciando na tomada de decisões e gerenciamento das empresas e com isso, novas exigências ambientais estão sendo cobradas, além das próprias exigências do mercado e dos consumidores.

A maioria das atividades da construção civil causam algum dano ao meio ambiente e no setor elétrico não é diferente. Estima-se que 50% dos recursos materiais extraídos da natureza estão relacionados à atividade de construção; mais de 50% da produção de resíduos provém do setor de construção e 40% da energia consumida na Europa está associada à atividade da construção (ANINK et al, 1996).

\* Artigo apresentado como requisito parcial para a conclusão do curso de Especialização em MBA em Gestão de Obras e Projetos da Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL, orientado pelo professor e mestre José Humberto Dias de Toledo.

\*\* Engenheiro Civil. Graduado em Engenharia Civil pela Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL. E-mail: diego@rm2engenharia.com.br

O resíduo elétrico é um tema de preocupação mundial, segundo Babu et al (2007), descreveu como são gerados e classificados, bem como apresentou estratégias e tecnologias para recuperação de materiais e novos desenvolvimentos científicos relacionados.

As usinas hidrelétricas podem ser consideradas as que mais causam impactos ambientais, devido sua área de inundação, interferência do curso natural dos rios e a desapropriação de casas. Em subestações, mesmo que em menores proporções existem inúmeras atividades de impacto ambiental, como movimentação de terra, produção de resíduos, liberação de grandes áreas para construção da subestação e linhas de transmissão, entre outros.

A importância da avaliação do impacto ambiental como estratégia para garantir a sustentabilidade econômica, social e ambiental reflete diretamente no meio ambiente e na sociedade. Neste contexto, diversas ferramentas começaram a ser desenvolvidas com a finalidade de diminuir o impacto ambiental, auxiliando as empresas a identificar, priorizar e gerenciar seus riscos ambientais.

## **1.1 Objetivos**

O objetivo deste trabalho é fazer uma revisão bibliográfica, levantar dados que comprovem a importância sobre elaboração de um plano de gestão ambiental em obras de subestação de energia elétrica.

### **1.1.1 Objetivo Geral**

O objetivo geral deste artigo é apresentar diretrizes que devem ser compreendidas para o desenvolvimento de gestão ambiental e o quanto complexo é a implementação de alguns conceitos para a gestão ambiental dentro de canteiros de obras, e exemplificando com diretrizes de gestão para diminuir os impactos ambientais causados.

### **1.1.2 Objetivo Específico**

O objetivo específico é sugerir uma metodologia que poderá ser aplicada em obras de construção, reforma e ampliação de Subestações de Energia Elétrica.

## **2 Referencial Teórico**

Nesta etapa, procura-se apresentar para o leitor dados e conceitos essenciais para o entendimento do tema, baseado em referências bibliográficas para cumprir com o proposto no trabalho.

### **2.1 Sustentabilidade**

O termo correlaciona e integra de forma organizada os aspectos econômicos, sociais, culturais e ambientais da sociedade e deve ocorrer de forma contínua.

A base para a sustentabilidade é a elaboração de projetos que alinham ganhos ambientais com os econômicos.

Sendo assim, a sustentabilidade depende do entendimento de todos os envolvidos na cadeia produtiva e pela busca em cada obra, de maneira progressiva, de soluções que sejam economicamente relevantes e viáveis para cada projeto. Para tanto se faz necessária à visão ética do desenvolvimento sustentável, incorporando mudanças nos planos sociais e ambientais a partir do desenvolvimento humano.

Algumas estratégias de análise podem ser eficazes para demonstrar que o conceito de construção civil sustentável é viável e contribui para a preservação do meio ambiente.

Atualmente o cenário referente a preocupação ambiental das empresas sofreu inúmeras alterações, onde a questão ambiental tornou-se objeto de atenção para as organizações, devido a prioridade de investimentos do mercado nacional e internacional em investir em organizações socialmente responsáveis.

### **2.2 Gestão Ambiental**

Estrategicamente a gestão de uma obra visa a obtenção de maiores benefícios através da aplicação de menores esforços, principalmente através de mudanças em partes dos processos, implicando muitas vezes em substituições de metodologias organizacionais estabelecendo diretrizes que podem ser adaptadas e organizadas para cada caso a fim de promover ações estratégicas com um planejamento adequado.

Neste contexto, a Gestão Ambiental otimiza o uso dos recursos que existem à disposição, nada mais é que minimizar os impactos ambientais das suas atividades sobre o meio ambiente.

Segundo Takeshy Tachizawa (2010) “A gestão ambiental é movida por uma ética ecológica e por uma preocupação com o bem estar das futuras gerações. Seu ponto de partida é a mudança de valores na cultura empresarial”.

Existem vários tipos de gestão ambiental, como: Responsible Care Program 1984; Modelo Winter 1989; CERES 1989; STEP 1990; EMAS 1993, mas o que mais se tem destaque é a ISO 14001, que se transformou no principal guia de referência para certificações.

Hoje, o mercado busca ter como parceiro empresas certificadas, sendo crescente a demanda para a obtenção de tais certificações ambientais.

De acordo com a norma NBR-ISO 14001, são objetivos da gestão ambiental:

- implementar, manter e aprimorar um Sistema de Gestão Ambiental (SGA);
- assegurar sua conformidade com sua política ambiental definida;
- demonstrar e cobrar tal conformidade a terceiros;
- buscar certificação do seu sistema por uma organização externa;
- realizar uma auto avaliação de conformidade com a Norma.

### **2.3 Sistema de Gestão Ambiental**

A gestão ambiental define uma estrutura gerencial que possibilita à organização visualizar seus impactos no meio ambiente através de um sistema (Andrews et al, 2001).

De acordo com Almeida, Cavalcanti e Mello (2000), a gestão ambiental é a ferramenta utilizada pelas empresas que buscam alcançar a qualidade ambiental desejada, para que a meta seja cumprida a estratégia mais indicada é o Sistema de Gestão Ambiental (SGA).

A implantação do Sistema de Gestão Ambiental é um ato voluntário inerente a cada organização e pode ser certificável ou não. A implementação do SGA é um grande desafio, principalmente quanto a participação de seus colaboradores, pois é necessário mudanças de comportamento e atitudes.

Entre os benefícios do SGA temos:

- boas relações com a sociedade;
- satisfazer aos critérios de investidores;
- racionalizar o uso e consumo de recursos naturais;
- facilitar na liberação de licenças e autorizações;
- fazer o cumprimento da legislação ambiental;
- evitar passivos ambientais;
- melhor custo em seguros;

- aprimorar o controle de custos;
- reduzir incidentes;
- conquistar a confiança junto aos órgãos de fiscalização.

As razões para se adotar um Sistema de Gestão Ambiental, pode ser diferente para cada empresa, segundo NETO (2009) os fundamentos predominantes que levam uma organização a adotar a gestão ambiental, são basicamente: “os recursos naturais, os bens naturais, crescimento populacional, legislação ambiental, pressões públicas, bancos e financiamentos, cobrança da sociedade, compradores e clientes exigentes, demanda por produtos cultivados ou fabricados de forma ambientalmente correta”.

Para se tornar economicamente atrativo, um SGA além de promover melhorias do meio ambiente, implementar e difundir os princípios do desenvolvimento sustentável, visa também ter redução de custos com autuações, passivos ambientais, matérias primas, e redução na geração de resíduos.

### **3 Metodologia da Pesquisa**

Para este trabalho foi utilizado um estudo em base teórica, podendo ser classificada como bibliográfica, qualitativa por ser relacionada ao levantamento de dados para aprofundar conhecimentos e poder indicar as melhores ações para o plano de gestão ambiental e aplicada que, segundo Barros e Lehfeld (2000), a pesquisa aplicada tem como motivação a necessidade de produzir, conhecimento para aplicação de seus resultados, contribuindo para fins práticos.

### **4 Diretrizes de Obra Sustentável**

A sustentabilidade de uma obra dependerá do planejamento de todas as intervenções, do projeto, das técnicas construtivas, materiais e das tecnologias utilizadas adequadas do ponto de vista ambiental, observando as particularidades em obras de subestação.

O primeiro passo é definir a Política Ambiental e o Manual de Gestão Ambiental para o tipo de obra correspondente, podendo assim promover treinamentos sobre conscientização ambiental para que todos os envolvidos desenvolvam habilidade e capacitação técnica para realizarem sua rotina de trabalho e suas atividades.

Dentro do canteiro de obras devemos estar preparados para executar coleta seletiva e encaminhar corretamente resíduos gerados no dia a dia, seguindo da seguinte maneira:

- a) Resíduos classes I e II (Perigosos, não inertes e inertes) a serem descartados:

Devem ser encaminhados a empresas devidamente autorizadas, que providenciem o correto tratamento e que apresentem todos os certificados do resultado final.

b) Resíduos recicláveis/reaproveitáveis:

Podem ser vendidos ou doados para empresas do ramo, que façam o devido reaproveitamento. Podendo visar também a inclusão social e geração de renda, no caso dos catadores de recicláveis.

Todo o programa deve ser monitorado e controlado, assim como registrada a quantidade de geração de resíduos, consumo de recursos naturais, emissões acústicas entre outros elementos.

Quanto a aquisição de materiais, é de fundamental interesse selecionar fornecedores ambientalmente corretos, estimulando a cadeia produtiva a desenvolver a capacitação neste âmbito, o que muito

Segundo propostas de Klein (2002), é necessário:

- Pesquisar informações referentes ao entorno e à área na qual o empreendimento será implantado;
- Utilizar corretamente os condicionantes físicos, climáticos e legais;
- Especificar materiais não agressores ao meio ambiente, materiais naturais renováveis e os recicláveis;
- Adotar técnicas construtivas que gerem consumo mínimo de energia e água e pouco resíduo;
- Detalhar os projetos para evitar desperdícios; Conservar ao máximo o perfil original do terreno;
- Não interferir na drenagem urbana;
- Atenção quanto a taxa de ocupação máxima do terreno;
- Preservar ao máximo a vegetação nativa;
- Prever adaptações tecnológicas de forma a permitir fácil manutenção e aumentar a vida útil da edificação;
- Adotar sistemas eficientes de iluminação, ventilação e condicionamento de ar;
- Utilizar corretamente materiais, componentes e equipamentos para economizar energia;
- Utilizar dispositivos para economizar água;
- Utilizar tecnologias e materiais que permitam redução de consumos e resíduos e, preferencialmente de fácil manutenção e desmonte para a demolição.

Todas as medidas devem ser previamente estudadas e discutidas com todos os envolvidos a fim de executar o processo de maneira eficiente e com o menor custo energético. Fica claro no decorrer do desenvolvimento da gestão os pontos que merecem maior enfoque e quais falhas devem ser sanadas.

## **5 Diretrizes para Gestão Ambiental em Subestação de Energia Elétrica**

Em um canteiro de obras de uma Subestação de Energia Elétrica, mesmo existente ou em construção, apresentam particularidades inerentes a atividade que merecem destaque no desenvolvimento de um sistema de gestão ambiental. Abaixo estão relacionadas as principais atividades que produzem resíduos ambientais e uma possibilidade de resolução;

- Sistema Preventivo de Incêndio: onde o consumo do Diesel pode estar acima do normal e para corrigir deve ser adotado um indicador de consumo, controle do consumo de diesel das moto bombas, controle e procedimento de gerenciamento dos resíduos gerados devido a manutenção do equipamento;
- Banco de Baterias e Serviços Auxiliares: onde há desgaste de baterias deve-se dar destino correto com elaboração de procedimentos gerenciais de resíduos e destinados aos fornecedores no procedimento de aquisição dos produtos novos;
- Sistemas de Ar Condicionado: é necessário fazer a manutenção correta, levantar e elaborar o procedimento operacional, não podendo ultrapassar os indicadores ambientais de acordo com os parâmetros estabelecidos por lei;
- Manutenção e Conservação de Áreas Verdes: mesmo para manutenção simples, deverá ter um procedimento que quantifique os resíduos gerados pela limpeza e o adequado local de destino;
- Banheiros Químicos: devem ter um procedimento operacional com controle de acordo com os parâmetros de lei vigente, e ou, cobrar de empresa terceirizada sua destinação correta, com comprovação por meio de documentos e certificações;
- Ambulatório Médico: onde o mesmo gera resíduos hospitalares devem ser separados dos demais, devendo obter programa específico, para controle e destino correto aos resíduos;
- Refeitório: os restos de alimentos não devem ser jogados diretamente ao lixo comum, o mesmo deve ser separado e ser tratado como orgânico, podendo também ser encaminhado para empresas adequadas, o óleo comestível quando inservível pode ser encaminhado a recicladores autorizados;

- Coleta de Resíduos: se faz através de cores nos padrões da Resolução CONAMA 275/2001 e são encaminhados a empresas de reciclagem devidamente certificadas, devendo haver um plano e treinamento prévio para a separação correta dos resíduos;
- Equipamentos Eletromecânicos: tanto na instalação como na manutenção, há resíduos gerados, como cabos e plásticos, devendo ter um plano operacional, com levantamento dos resíduos e destinação correta;
- Consumo Interno de Energia: um programa de conservação pode ser executado, onde o incentivo as boas práticas aos colaboradores e treinamento possa evitar o desperdício de energia elétrica, gerando economia de custos fixos;
- Bacia Coletora e Bacia Separadora de Água e Óleo: deve ser feito um programa de controle para verificação de óleo, não podendo haver vazamento e contato com o solo, o mesmo deve ser separado e quando tenha vazamento do equipamento, o mesmo deverá ser retirado do tanque e enviado para o destino correto;
- Serviços de Demolição: os mesmos devem ser separados corretamente para o destino de cada tipo de material, podendo ser reciclável ou não;
- Atividades de Serviços Cíveis, Elétricos e Eletromecânicos: o mesmo gera resíduos provenientes de construção, instalação e manutenção, devendo ter um procedimento padrão levando em conta os meios de segurança do trabalho, treinamentos e incentivos para racionalização de materiais, bem como consumo de água e energia;

Na idealização do projeto deve-se ter em vista a diminuição do desperdício, o aumento da durabilidade, avaliando o método construtivo adequado, minimizando os desperdícios de insumos e utilizando materiais adequados, aumentando assim a vida útil da construção, tornando principalmente a gestão da qualidade, em especial a busca por melhoria contínua, um contribuinte para a sustentabilidade. Estimular a melhora constantemente dos processos e ações irá refletir diretamente na produtividade.

## **6 Considerações Finais**

A busca pela inovação e utilização de novas tecnologias, assim como oferta de novos materiais e equipamentos e soluções criativas para a preservação do meio ambiente devem fazer parte da gestão de empresas que se conscientizam com a causa ambiental.

Com consumidores cada vez mais exigentes e com a globalização e internacionalização do conceito de sustentabilidade deverão intensificar ainda mais projetos com uma visão mais sustentável.

Diante disto, as organizações deverão, de maneira acentuada procurar incorporar em suas tomadas de decisões uma postura de responsabilidade ambiental. Fica claro que cada vez mais a gestão ambiental será uma ferramenta facilitadora para o desenvolvimento de projetos sustentáveis.

Indica-se um estudo aprofundado sobre Gestão Ambiental antes de iniciar qualquer tipo de projeto, para que, do início ao fim do mesmo, saia conforme planejado, e gerando zero ou menor número de resíduos possíveis durante a construção, somente assim ajudaremos cada vez mais a fazer uma obra limpa, organizada e acima de tudo de bem com o meio ambiente.

## **CONCEPT OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT IN SUBSTATION WORKS OF ELECTRICAL ENERGY**

**Abstract:** The demand for electric energy in the country increases every year, causing the industry to rethink its forms of work management making it indispensable to identify the characteristics that allow the execution of environmentally correct projects. To do so, the sector undergoes changes and adaptations in the way it produces and manages its works. The sector also underwent a reform with the approval of laws that began to regulate and regulate the companies of the electric sector, and with that, new environmental requirements were added. This work aims to approach the concepts and point out guidelines for environmental management in electrical substation works.

**Keywords: Environmental Management. Sustainability. Environmental. Substation.**

### **Referências**

ANDREWS, R. N. L. et al. Environmental management systems: history, theory, and implementation research, Washington, DC: Resources for the Future Press, 2001.

ALMEIDA, Josimar Ribeiro de; MELLO, Claudia dos S.; CAVALCANTI, Yara. Gestão ambiental: planejamento, avaliação, implantação, operação e verificação. Rio de Janeiro: Thex Editora, 2000.

ANINK, D.; et al. Handbook of sustainable building - An environmental preference method for selection of materials for use in construction and refurbishment. London: James & James, 1996.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Sistemas de gestão ambiental: especificações e diretrizes para uso – NBR ISO 14001. Rio de Janeiro: ABNT, 1996 rev. 2004.

BADU, B. R.; et al., Electrical and electronic waste: a global environmental problem, *Waste Management & Research*, 25, p. 307-318, 2007.

BARROS, A. J. S. e LEHFELD, N. A. S. *Fundamentos de Metodologia: Um Guia para a Iniciação Científica*. 2 Ed. São Paulo: Makron Books, 2000.

NETO, Alexandre Shigunov. *Fundamentos da gestão ambiental*. São Paulo: Atlas, 2009.

KLEIN, S. E. S. *Diretrizes de Gestão Ambiental na Indústria da Construção Civil de Edificações*. Dissertação de mestrado em engenharia ambiental. FURB, Blumenau, SC, 2002. [Dissertação/Tese] RAUEN, Fábio José. **Influência do sublinhado na produção de resumos informativos**. 1996. 200f. Tese (Doutorado em Letras/Linguística)-Curso de Pós-graduação

TACHIZAWA, Takeshy. *Gestão ambiental e responsabilidade social corporativa: estratégias de negócios focadas na realidade brasileira*. – 6.ed. revista e ampliada – 3. reimpr. – São Paulo: Atlas, 2010.