



## ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E GESTÃO AMBIENTAL: UMA FORMA SISTÊMICA E INTEGRADA NA BUSCA PELA SUSTENTABILIDADE

**Antonio Pedro de Oliveira Netto (UFAL)** -oliveiranetto82@gmail.com

**Higor vinicius de oliveira barbosa (UFAL)** -higorv.barbosa@gmail.com

**João Marcos Ferreira de Souza (UFAL)** -john\_o.0@hotmail.com

**Ingrid Gabriele Alves Siqueira Cordeiro (UFAL)** -ingrid\_siqueira@hotmail.com

**Nathaly Silva de Santana (UFAL)** - nathalysilvaa@gmail.com

### Resumo:

O presente artigo tem como tema principal as vantagens de um engenheiro de produção implantar nos processos produtivos de uma empresa com o objetivo de minimizar seus impactos no meio ambiente. Mostrando as importâncias das ferramentas de gestão ambiental, a importância e ganhos ao se adotar mecanismos que interfiram positivamente no medo que as empresas têm em se relacionarem com o meio ambiente e conseqüentemente com a sociedade.

### Palavras Chave:

Sustentabilidade, Engenheiro de produção e Gestão ambiental.

### 1. Introdução

No mundo contemporâneo, a sociedade é baseada no desenvolvimento econômico, e é imprescindível que novas ferramentas e áreas do conhecimento surjam para haver um avanço contínuo sem prejudicar o meio ambiente.

A engenharia de produção é uma área nova, quando comparada com algumas outras engenharias, que surgiu para buscar melhoria dos processos produtivos visando diminuir o custo da produção, aumentar o lucro da organização sem influenciar a qualidade de vida do colaborador e o meio ambiente.

Segundo a Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO): “Compete à Engenharia de Produção o projeto, a implantação, a operação, a melhoria e a manutenção de sistemas produtivos integrados de bens e serviços, envolvendo homens, materiais, tecnologias, informação e energia. Compete ainda especificar, prever e avaliar resultados obtidos destes





# III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

sistemas para a sociedade e meio ambiente, recorrendo a conhecimentos especializados da matemática, física, ciências humanas e sociais, conjuntamente com os princípios e métodos de análise e projeto de engenharia” (Elaborado a partir das definições do International Institute of Industrial Engineering - IIIE).

Após as grandes guerras mundiais e revolução industrial, que foram períodos de grandes volumes de emissões de gases poluentes e devastações do meio por matéria-prima, deu-se início a vários estudos e conferências que buscavam amenizar o impacto causado. Dessa forma, o homem começou a tomar consciência de que deveria andar aliado com o meio natural, ou então as gerações seguintes sofreriam com as consequências da escassez de recursos e impetuosas mudanças do meio.

Portanto, começou a surgir novos conceitos na sociedade, como desenvolvimento sustentável, que foi introduzido pela primeira vez em 1983, na comissão mundial sobre meio ambiente das nações unidas, implica em atender *às necessidades da atual geração, sem comprometer a capacidade das futuras gerações em prover suas próprias demandas.*

*No século XXI, a sociedade e as organizações amadureceram a ideia de desenvolvimento sustentável, portanto tomaram consciência de que se pode produzir minimizando os impactos do processo no meio externo. Portanto, atualmente existe uma forte preocupação com o depois do processo, desde descartes das entradas e saídas até o descarte do produto após seu uso.*

*Portanto, o engenheiro de produção tem que ter a habilidade de conciliar o processo de produção com a responsabilidade ambiental, estimular a organização a adotar ferramentas ambientais que auxiliem a integração das várias funções da produção com o compromisso ambiental, criando um diferencial da empresa para a sociedade e principalmente respeitando o meio ambiente.*

## 2. Desenvolvimento

### 2.1. Histórico de questões ambientais globais

Nos últimos séculos, a humanidade está interferindo intensamente no meio ambiente com o intuito de satisfazer suas necessidades. A civilização está alicerçada na industrialização. A





# III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

demanda dos recursos naturais é proveniente de um desenvolvimento econômico que a base é a produção e o consumo em grande escala. À medida que este modelo de civilização foi se consolidando, em paralelo foi provocando frutos negativos.

Após a segunda guerra mundial, houve intensificação das ações humanas no ambiente, resultando em poluição e uso de grande volume de recursos naturais.

Andrade, 2001, citando McCornick, afirma que com o avanço da Ciência, aliado à técnica, teve início, em 1750, a Revolução Industrial, “com todas as consequências negativas em relação às formas de exploração dos recursos naturais e humanos, cuja consequência de longo prazo, é hoje visível nos problemas ambientais contemporâneos”

Após a segunda guerra mundial, as organizações de proteção ambiental foram criadas com o objetivo de proteção ao ambiente natural. Desta forma deu início aos vários movimentos e reuniões em busca de um desenvolvimento com uso consciente dos recursos naturais.

Foi na conferência de Estocolmo, 1972, que se firmou a relação entre desenvolvimento e meio ambiente. Posteriormente, foi realizada a conferência das nações unidas sobre o meio ambiente, os países desenvolvidos perceberam a imensidão da degradação como consequência da revolução industrial. Portanto, nesta conferência, preocupados com o ambiente natural, foi sugerido a tese de crescimento zero, para tentar salvar o que não tinha sido destruído até então.

O Protocolo de Kyoto é um instrumento internacional que visa redução de emissões de gases poluentes responsáveis pelo efeito estufa e o aquecimento global. No documento, há um cronograma em que os países são obrigados a reduzir, em 5,2%, a emissão de gases poluentes, entre os anos de 2008 e 2012. O protocolo sugere ações comuns dos países para colaborarem entre si para atingirem as metas.

O protocolo trouxe benefícios com o incentivo e adoção de medidas governamentais como o objetivo de diminuir os impactos climáticos, além de alertar a população mundial para o problema das mudanças climáticas e do estímulo ao uso de fontes de energia limpa.

Em 2015 completou 10 anos da entrada em vigor do acordo mundial que visa reduzir a emissão de gases do efeito estufa. Porém, em fevereiro de 2015 apontam que o acordo não atingiu seus objetivos iniciais mais se não houvesse o Protocolo de Kyoto,





# III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

as emissões de gases do efeito estufa teriam sido muito maiores, aumentando os efeitos nocivos do aquecimento global no planeta.

Após vinte anos desde a ECO-92 a Rio+20, conferência das nações unidas sobre desenvolvimento sustentável, ocorreu na cidade do Rio de Janeiro em junho de 2012 com o principal objetivo de renovar e reafirmar a participação dos líderes dos países com relação ao desenvolvimento sustentável no planeta.

Infelizmente o resultado não foi o esperado por causa de impasses entre os interesses dos países desenvolvidos e em desenvolvimento. O documento final apresenta várias intenções e joga para os próximos anos a definição de medidas práticas para garantir a proteção do meio ambiente.

## 2.2. Mecanismo de Desenvolvimento Limpo

A partir de 1990, a preocupação com o meio ambiente intensificou a luta dos ambientalistas e da sociedade em geral, na tentativa de equilibrar a alta emissão de gases poluentes e reverter o aquecimento global e suas consequências para o meio ambiente. (Revista UPDATE, setembro de 2001). A comercialização de créditos de redução de emissão de carbono entre empresas que investem em MDL e empresas poluidoras de países desenvolvidos está prevista no artigo 12 do Protocolo de Kyoto. Para os países em desenvolvimento, como o Brasil, ainda não foram estabelecidas metas de redução do gás carbono, pois historicamente os países em desenvolvimento não contribuíram de forma significativa para o aquecimento global. Porém, estes países podem participar, evitando a emissão de gases e vendendo os títulos correspondentes a essas emissões aos países que foram obrigados a estipular suas metas (Portal CONPET, 04/07/2005).

O MDL (Mecanismo de desenvolvimento limpo) é um mecanismo criado pelo protocolo de Kyoto para auxiliar o processo de redução de emissões de gases de efeito estufa, com o propósito de alcançar o desenvolvimento sustentável em países desenvolvidos através da implantação de tecnologias mais limpas. Os projetos de MDL são voluntários e para serem aceitos, são avaliados, certificados e verificados os resultados alcançados. São baseados em fontes renováveis, energias alternativas com eficiência e conservação de reflorestamento.





# III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

Considerando que o mecanismo de desenvolvimento limpo é uma ferramenta criada por meio de esforços internacionais para viabilizar a redução de emissões de gases de efeito estufa, faz com que as empresas que possuam o objetivo de cuidar do meio ambiente, bem como pelo bem estar de toda a sociedade, fiquem bem mais promissoras no quesito competitividade. A redução dos custos e a competitividade são especialmente importantes, pois quanto menor as despesas, maior será participação da empresa no mercado.

## 2.3. Produção mais limpa

Com a globalização, os problemas referentes ao meio ambiente aumentaram grandiosamente, logo, aumentou também a preocupação das empresas em conciliar o seu crescimento com a preservação do meio ambiente, de modo que os impactos causados pela mesma fossem reduzidos.

Nasce o conceito de produção mais limpa que segundo o UNEP (Programa Ambiental das Nações Unidas) nada mais é que “aplicação contínua de uma estratégia ambiental integrada e preventiva para processos, produtos e serviços, para aumentar a eficiência global e reduzir os riscos às pessoas e ao meio ambiente” (UNEP, 2009).

Através da UNIDO (Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial) e do UNEP, essa prática consiste justamente em integrar o desenvolvimento de suas atividades com ações que visem a diminuição dos impactos por elas causados, levando essa preocupação a todos os níveis da empresa, sendo esta uma prática preventiva com benefícios para ambas as partes (organização e meio ambiente). Outro ponto a ressaltar é a importância das ações preventivas em detrimento às corretivas. É sempre mais vantajoso e mais barato evitar a ocorrência desses impactos do que corrigi-los.

São inúmeros os benefícios da adoção de uma produção mais limpa, tanto para as empresas quanto para o meio ambiente e conseqüentemente para a comunidade externa, como a eliminação de insumos nocivos para o meio ambiente, redução de emissões de gases poluentes, maior preocupação com a saúde e segurança dos seus colaboradores entre outros. Ainda como bônus a empresa que adere esse tipo de produção ganha um aumento na sua produtividade, melhoria na sua imagem, redução de gastos com multas e outras penalidades referentes ao uso errôneo dos recursos naturais.





Para que seja eficaz, como dito anteriormente, é crucial que todas as áreas da empresa de forma conjunta tenham como objetivo a efetivação de ações cujo meta seja a eliminação dos impactos negativos que a mesma causa para o meio ambiente e para isso é importante que todos os funcionários entendam o peso de suas ações dentro e fora da empresa, levando essa preocupação com o futuro do meio ambiente a níveis que alcancem cada vez mais pessoas e não fique somente no seu entorno,

As consequências do mau uso dos recursos naturais e a não efetivação de ações de mitigação de impactos serão pagas por todos que usufruem dos recursos extraídos da natureza, ou seja, todos os seres vivos são fundamentais para conscientização de que esses recursos são finitos e que seu uso de forma inadequada acarretará em grandes problemas como se tem visto nos últimos tempos.

### **2.3.1.1. Implantação de SGA como aliado de P+L**

Como principal aliado da P+L o Sistema de Gestão Ambiental (SGA) vem a auxiliar as empresas nesse processo de produzir sem agredir o meio ambiente ou minimizando impactos negativos. Esse sistema consiste na elaboração e efetivação de políticas ambientais por meio de planos de ações, medidas corretivas e programas de conscientização. O mesmo tem como base a norma ISO 14001 que trata das especificações da implantação desse sistema.

Essa implantação consiste em cinco etapas:

1. Política ambiental que consiste na definição da política da empresa em relação a suas ações referentes ao meio ambiente;
2. Planejamento que é o plano de ataque, ou seja, o que a empresa fará para alcançar seus objetivos e metas;
3. Implantação que é a etapa em que é colocado em prática todo o plano de ataque. É nessa etapa onde deve ser feito todo o processo de conscientização e orientação dos funcionários.
4. d) Verificação é a etapa onde a implantação desse sistema é analisada na prática e, se necessário for, alterações, provenientes de auditorias internas e externas, são propostas para o próximo ciclo.
5. Por fim existe a etapa de análise crítica realizada pela alta administração da instituição e balizada nas informações provenientes das auditorias de verificação. Nessa etapa o conceito de melhoria contínua é aplicado através da





# III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

revisão e atualização de objetivos, metas e políticas para sempre atendam às exigências do mercado levando em conta que esse está sempre em evolução. Esse sistema deve estar interligado a todas as áreas da empresa como RH, produção, administração, e demais sistemas globais como o sistema de gestão da qualidade e sistema de responsabilidade social para que os resultados sejam obtidos mais rapidamente.

São inúmeros os benefícios da união do SGA e P+L e a adoção dessas políticas tende a melhorar o modo como a empresa é vista por quem faz uso do seu produto/serviço, uma vez que é cada vez maior a preocupação dos consumidores em utilizar produtos/serviços que buscam boas práticas ambientais. Essa atitude tende a crescer e é importante que as empresas adotem práticas como essas, cada vez mais cedo, para ocupar efetivamente um espaço de destaque no mercado sempre se preocupando e cuidando das questões voltadas ao meio ambiente.

## 2.4. Papel da engenharia de produção com a sustentabilidade

A sustentabilidade é um conceito amplo e que vem sendo usado com mais frequência nos dias atuais. Em geral, este conceito é utilizado apenas em caráter social e ambiental, e busca demonstrar a possibilidade de desenvolver atividades para o crescimento econômico, sem prejudicar o meio ambiente e procurando o desenvolvimento social, fazendo com que seja possível que as futuras gerações continuem a utilizar os recursos oferecidos pelo ambiente.

A Engenharia de Produção tem diversas áreas a serem exploradas. Segundo a Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO, 2009), a Engenharia de Produção é formada por dez áreas, e uma delas é a Engenharia da Sustentabilidade. Esta área visa um bom planejamento dos recursos naturais nos sistemas, assim como a destinação e tratamento de resíduos e efluentes dos mesmos.

A Engenharia de Produção está diretamente ligada à sustentabilidade pois esta está sempre buscando uma redução de custos, de acordo com os ensinamentos do Sistema Toyota de Produção, que é uma combinação de princípios e técnicas japonesas de qualidade total, da administração científica e das tradições culturais japonesas. O Sistema Toyota de Produção se baseia no sistema Just in Time, que consiste em reduzir ao mínimo o tempo de produção e produzir somente o necessário, mantendo a qualidade e diminuindo desperdícios. Para que aconteça a redução de custo, é necessário que haja também uma redução do desperdício, ou seja, menor utilização de matéria prima, de água e energia, e um menor gasto com logística, na qual





# III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

implica em uma redução do consumo de combustível e assim menor emissão de gases poluentes na atmosfera.

Todas essas medidas de gestão de políticas empresariais para o meio-ambiente, não só atendem as exigências dos clientes, que estão cada vez mais preocupados e interessados em saber as políticas ambientais dos seus fornecedores, como também promove a conservação ambiental.

### 3. Metodologia

Trata-se de uma pesquisa bibliográfica, definida como integrativa. Para o levantamento bibliográfico, definiu-se pela busca de artigos em periódicos nacionais, no período de 2005 a 2015.

A análise foi realizada considerando informações específicas de cada artigo relacionada à autoria, ano de publicação, tipo de pesquisa e os resultados encontrados.

### 4. Resultados

O Propósito do engenheiro de produção está em projetar e gerenciar sistemas que envolvam pessoas, materiais, equipamentos e o ambiente; de forma que seu método de uso melhore a eficiência da organização. Quando juntamente com a alta administração resolvem implantar ferramentas que auxiliam a gestão ambiental, que deve ser considerado como suporte para melhoria do desempenho ambiental e dos processos produtivos da organização, fazem com que a empresa ganhe mais mercado.

Além da preocupação com o meio ambiente, estas ferramentas trazem razões visíveis e bem estruturadas para o incentivo de sua adoção, bem como:

- Melhoria da imagem da empresa com os clientes;
- Conquista de novos mercados e uma maior permanência;
- Redução de custos e de riscos;
- Maior facilidade na obtenção de financiamentos.

### 5. Conclusão





# III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

Com o crescente desenvolvimento, os recursos naturais estão cada vez mais escassos e por isso é necessário que haja uma maior preocupação com o meio ambiente. As empresas passaram a investir cada vez mais na sustentabilidade, melhorando assim sua relação com o meio ambiente e conseqüentemente com o cliente, pois este está cada dia mais interessado em como as empresas investem em sustentabilidade.

O investimento em uma produção mais limpa é também um ótimo benefício para a empresa em relação aos custos, pois eles são drasticamente diminuídos. A Engenharia de Produção vem sendo uma grande aliada nessa luta porque os profissionais desse ramo são bastante dinâmicos e estão sempre em busca de uma nova forma de produção que seja menos prejudicial ao meio ambiente e que reduza os custos da empresa.

## 6. Referências

CRISTINA, Fernanda. GOMES, Thaiana. CHRISTINA, Gláucia. EREIAS, Natan. LIRA, Manuela. O estado da arte de Engenharia de Produção. Disponível em:<http://www.ebah.com.br/content/ABAAABDH8AH/engenharia-producao>. Acesso em: 15 fev. 2015

VIEIRA, Wesley. GONÇALVES, Carla. PINHEIRO, Edson. COSTA, Sergio. Engenharia de produção, gestão de operações e sustentabilidade: mapeamento intelectual do campo de estudo. Disponível em:<http://www.seer.ufrgs.br/ProdutoProducao/article/view/36617>. Acesso em: 15 fev. 2015

S. A. Revista Update – no. 375 – Meio Ambiente – Carbono sem poluição, setembro de 2001.

Portal CONPET, 04/07/2005 Disponível em:  
[www.conpet.gov.br/quioto/noticia.php?segmento...id...](http://www.conpet.gov.br/quioto/noticia.php?segmento...id...)

CENTRO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. Produção Mais Limpa (P+L). Disponível em:<http://www.ciesp.com.br/acoes/producao-mais-limpa-pl/> Acesso em: 15 de fev. de 2015

VERAS, Carlos. SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO (TOYOTA WAY), 2009. Disponível em:[http://www.ifma.edu.br/proen/arquivos/artigos.php/sistema\\_toyota\\_de\\_producao.pdf16](http://www.ifma.edu.br/proen/arquivos/artigos.php/sistema_toyota_de_producao.pdf16) de fev. de 2015





# III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

MELLO, Maria. NASCIMENTO, Luiz. Produção Mais Limpa: Um impulso para a inovação e a obtenção de vantagens competitivas, 2002.

RODRIGUEZ, Andreia. RODRIGUES, Isabel. O desenvolvimento econômico regional no contexto do desenvolvimento sustentável, 2003.

