



1st
INTERNATIONAL WORKSHOP
ADVANCES IN CLEANER PRODUCTION

IV SEMANA PAULISTA DE P+L
CONFERÊNCIA PAULISTA DE P+L

Avaliação de Sustentabilidade de uma Empresa Através da Ferramenta GAIA

**Dulce Lubenow Delavy ^a, Maria Fernanda Preussler ^b, Jorge
André R. Moraes ^c e Diosnel Rodrigues Lopez ^d**

^a Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul-RS, dulced@italnet.com.br

^b Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul-RS, ferpre@ibest.com.br

^c Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul-RS, jorge@unisc.br

^d Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul-RS, dlopez@unisc.br

Resumo

A necessidade de uma empresa apresentar um nível de sustentabilidade tornou-se uma necessidade, a partir dos sintomas apresentados pela variação climática do planeta. Mundialmente ações estão sendo planejadas e implantadas para minimizar os impactos causados pela utilização de forma descontrolada dos recursos naturais. Ao mesmo tempo as legislações tornam-se mais rígidas com relação ao setor produtivo, responsabilizando-o pela geração dos resíduos e sua destinação correta. A busca pela utilização de tecnologias limpas, faz o diferencial para as empresas. O instrumento utilizado para medir o índice de sustentabilidade é a Ferramenta GAIA, desenvolvido cientificamente baseado na melhoria do desempenho ambiental das organizações e o alcance da sustentabilidade plena. Com os princípios básicos de atendimento à legislação, melhoria contínua e a prevenção da poluição. O setor metal-mecânico apresenta-se como uma atividade impactante por utilizar grande quantidade de água na limpeza das peças e produzir resíduo classe I, borra de óleos e graxas.

Palavras-chave: Sustentabilidade, prevenção da poluição, gestão ambiental, metal-mecânico.

1. Introdução

Nas últimas décadas tem ocorrido uma mudança muito grande no ambiente em que as empresas operam: as empresas que eram vistas apenas como instituições econômicas com responsabilidades referentes a resolver problemas como: o que produzir, como produzir e pra quem produzir, tem presenciado o surgimento de novos papéis que devem ser desempenhados.

As empresas têm passado de um papel de responsabilidade social, a uma conscientização social. A responsabilidade social das organizações diz respeito às expectativas econômicas, legais, éticas e sociais que a sociedade espera que as

empresas atendam, num determinado período de tempo (Archie B. Carrol 1979). Já a conscientização social refere-se à capacidade de uma organização de responder às expectativas e pressões da sociedade. Nesse sentido, a busca de procedimentos, mecanismos, arranjos e padrões comportamentais desenvolvidos pelas empresas marcam aquelas que são mais ou menos capazes de responder aos anseios da sociedade (Donaire 1999). Esse novo posicionamento faz com as empresas ultrapassem o limite de atendimento à legislação e buscam um posicionamento mais técnico e abrangente que envolve a identificação e antecipação dos mecanismos que estão sendo implantados para responder as pressões da sociedade.

Várias ferramentas estão sendo desenvolvidas e implementadas para auxiliar o empresário a ter uma produção mais eficiente e com uma geração mínima de poluição. Buscando os princípios do GAIA de melhoria contínua, atendimento à legislação e controle da poluição. O CNTL - Centro Nacional de Tecnologias Limpas, sediada no Rio Grande do Sul oferece Programas de Produção mais Limpa. Este centro está ligado a UNESCO – Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial e o Pnuma – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente.

O Pnuma define Produção mais Limpa como sendo a aplicação continuada de uma estratégia preventiva integrada aplicada a processos, produtos e serviços com vistas a reduzir os riscos à saúde humana e ao meio ambiente e alcançar benefícios econômicos para as empresas.

Para o Atendimento à legislação a empresa deve ser responsável pelos resíduos gerados. A FEPAM – Fundação Estadual de Proteção Ambiental segue a rigidez da legislação nacional, onde são definidos os resíduos industriais em Resíduos Perigosos (Classe I) e Resíduos não inertes (Classe II) resíduos inertes (Classe III) como também regendo os devidos destinos destes.

As novas metodologias de gerenciamento ambiental vêm sendo mundialmente empregadas com o objetivo de minimizar ou evitar a geração da poluição. Essas metodologias são baseadas no conceito de Desenvolvimento sustentável, não se tratando apenas de controle da poluição. Para a Agência de Proteção Ambiental Norte Americana – USEPA (1995) que inclui no conceito de prevenção da poluição, o uso de materiais, processos e práticas que reduzam ou eliminem a geração de poluentes ou resíduos na fonte; medidas que reduzam o uso de materiais perigosos e recursos; práticas que protejam os recursos naturais pela sua conservação ou uso mais eficiente. A estas novas metodologias associam-se também a ACV – Análise do Ciclo de vida do produto, esta abordagem consiste em considerar o conjunto de etapas necessárias para realizar as fases que dizem respeito à elaboração, ao uso e à eliminação do produto, ou desde a extração e fabricação das matérias-primas que entram na composição do produto até o fim da vida do produto e os diferentes procedimentos necessários para à sua eliminação (Dias 2007).

2 Metodologia

A ferramenta GAIA foi desenvolvida nos conceitos acima, com o intuito de fornecer um índice de sustentabilidade de uma organização que varia de Crítica, Péssima, Adequada, Boa e Excelente, conforme quadro a seguir:

Tabela I - referencial para classificação da sustentabilidade do negócio

RESULTADO	SUSTENTABILIDADE
Inferior a 30%	Crítica - vermelha
Entre 30 e 50%	Péssima - Laranja
Entre 50 e 70%	Adequada - Amarela
Entre 70 e 90%	Boa - Azul
Superior a 90%	Excelente - Verde

Fonte: Lerípio, 2000

A aplicação da ferramenta se inicia com uma entrevista com o gestor da empresa, onde num universo de 79 questões da Lista de Verificação da Sustentabilidade da Organização são questionados os posicionamentos da empresa com relação à Gestão Ambiental. As questões estão agrupadas por critérios que são: os fornecedores, processos produtivos, utilização do produto/serviço e produto pós-consumido.

Dessa forma, uma pergunta cuja resposta representar uma boa prática desenvolvida pela organização será classificada como verde e uma resposta que representar um problema ou uma oportunidade de melhoria, será classificada como vermelha. Quando a pergunta não se aplicar à realidade da organização será classificada como amarela. Assim, as 79 perguntas são igualmente ponderadas, embora sabidamente apresentem diferentes graus de significância para cada organização.

Para o efeito de cálculo da sustentabilidade do negócio, a fórmula adotada é a seguinte:

$$\text{Sustentabilidade do negócio} = \frac{\text{total de quadros verdes}}{(79 - \text{total de quadros amarelos})} \times 100$$

O cálculo é simples e fornecido em percentual, a partir deste índice classifica-se a empresa conforme a Tabela I.

A empresa estudada neste caso, Mecânica Sonza Scarduelli Ltda, sediada em Bento Gonçalves, que atua no segmento de reparos de motores de veículos de passeio e carga, utiliza processos de usinagem e retífica no conserto das peças. Empresa de médio porte atua a mais de 25 anos no mercado, sendo referência na prestação de serviços desta natureza. Utiliza mão-de-obra da cidade, exigindo um conhecimento prévio do trabalho a ser prestado, dando preferência para ex-alunos dos cursos de mecânica do SENAI – Serviço Nacional de Apoio a Indústria.

A classificação da mecânica ficou em péssima com um índice de 44%. Este índice revela a geração de resíduo Classe I sem um destino adequado, a empresa utiliza uma grande quantidade de água num processo de limpeza das peças o que gera um efluente não tratado de forma a propiciar a reutilização da água.

3 Plano de ação

Com base no balanço de energia e massa de entradas e saídas de cada atividade, elencou-se as 05 atividades mais impactantes e nas quais serão desenvolvidas ações para a melhoria da performance da empresa, aumentando o seu índice de sustentabilidade.

Atividade	Aspecto	Impacto
1. Limpeza das peças	Água com querosene, óleos e graxa.	Contaminação de águas, solo e ar.
2. Desmonte do motor	Óleo de motor e gotejamento de óleo	Contaminação de águas e solo e pessoas alérgicas.
3. Manuseio das máquinas	Descarga/processo de soldagem Resíduos oriundos da usinagem e retífica	Contaminação de águas e do solo
4. Manuseio das peças/pano mecânico.	Respingos de óleo Utilização do pano mecânico	Contaminação de águas e solo e pessoas alérgicas.
5. Utilização da água	Utilização de bem não renovável	Escassez de recursos

O que	Porque	Quando	Onde/setor	Quem	Como	Quanto Custa/ R\$
Reutilizar a água do processo.	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar contaminação de águas e solo. • Diminuir o custo de energia. • Diminuir a utilização de recurso escasso. 	imediatamente	Limpeza das peças	Direção	Instalação de uma estação de tratamento de efluentes. Sistema de flutador compacto. C/ coagulantes e floculantes	+/- 10.000,00
Troca de processo de lavagem	<ul style="list-style-type: none"> • Diminuir a formação da borra de óleos e graxa. • Não utilização de solvente (querosene) 	Quando de recursos	Limpeza das peças	Direção	Substituir a máquina de lavagem pelo processo Bio-Circle	5.000,00
Enviar a borra para Aterro Indl	<ul style="list-style-type: none"> • Dar a disposição correta do resíduo • Evitar multa • Evitar a contaminação do solo e do lençol freático 	imediatamente	Limpeza das peças	Diretor	Dispor o resíduo na PROAMB - BG	240,00 m ³ + 92,00
Adquirir bandeja para dispor sob o veículo	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar o gotejamento nos pisos 	imediatamente	Desmonte do motor	Direção		60,00/cada
Alterar o layout	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar movimentação desnecessária das peças 	Imediato	Toda a empresa	Todos	Fazendo um estudo para dispor os setores de forma a seguir o fluxo de trabalho.	0,00
Utilizar filtro de <i>no-woven</i> , não tecido.	<ul style="list-style-type: none"> • Reutilização dos resíduos de óleos do processo de usinagem; • Para reter a maior quantidade de cavacos e limalhas 		Manuseio das máquinas - Usinagem	compras	Substituir o filtro pela malha do <i>no-woven</i>	???
Decantação e centrífuga para eliminar limalhas e	<ul style="list-style-type: none"> • Para reutilizar o óleo de corte • Diminuir o custo com 	Disponibilizar recursos	Manuseio das máquinas -	direção	Adquirir uma centrífuga para que o óleo com seja	

cavacos	<ul style="list-style-type: none"> aquisição do óleo de corte • Valorizar o resíduo sólido (partes de metais) • Diminuir o resíduo para ser enviado para o aterro industrial 		Usinagem		separado das partes de metal.	
Método da quantidade mínima de fluido (método de usinagem c/refrigeração e a absolutamente s/refrigeração)	<ul style="list-style-type: none"> • Diminuir a utilização de óleo e fluidos 	Imediato	Manuseio das máquinas – Usinagem	Operador da máquina e compras	Susbtituir o bico de injeção do óleo. Por um que somente libere um gota no ponto onde houver o corte.	
Processo de usinagem com pistola de ar	<ul style="list-style-type: none"> • Não utilização de óleo de corte que gera resíduo classe I 	Planejamento para recursos	Manuseio das máquinas – Usinagem		Adquirir nova tecnologia.	

Fonte: Autora

Resultados e Discussões

A empresa selecionada é do segmento de metal-mecânico e promove o conserto de motores de veículos de passeio e de carga. Durante o fluxo das peças, estas podem passar pelos processos de limpeza, usinagem, retífica e solda, em todos ou em alguns processos somente.

O setor de limpeza é o mais impactante, haja visto que o consumo de água em média é 2.500 l/d. A empresa não utiliza água fornecida pela companhia de abastecimento, sendo a mesma oriunda de poço artesiano.

A empresa não utiliza o reuso da água, por este motivo à indicação da instalação de uma estação de tratamento de efluente para a reutilização da água. Também este setor gera um resíduo de Classe I que deverá ser tratado e enviado para aterro de resíduos industriais.

O setor de usinagem utiliza no processo, óleo de corte que é misturado com água para diminuir o atrito com a peça a ser trabalhada, recomenda-se neste o reuso do óleo de corte. Este poderia ser obtido com a instalação de uma centrífuga para separar o óleo das limalhas de ferro.

A empresa já efetua o reuso do pano mecânico, extremamente importante para não causar poluição no solo o descarte do mesmo. Terceiriza o processo de lavagem deste item. Outro fator já solucionado pela empresa é o envio do resíduo de óleo que é retirado dos motores quando são desmontados, para uma refinaria.

Algumas outras ações como alteração do Layout que diminui a movimentação das peças, evitando assim o gotejamento no piso de óleos e graxas e a troca de filtro metálico por um filtro **no-woven**, o que levaria a uma retenção maior das limalhas nas máquinas de usinagem. Ambas as alterações não necessitam de um investimento extra de recursos financeiros.

Também aumentaria o índice de sustentabilidade a melhoria contínua, onde implantando alteração de tecnologia com a troca da máquina de lavagem das peças pelo modelo **Bio-Circle**. Modelo este que possui um produto químico que diminui acentuadamente o resíduo de óleos e graxas, causando um menor impacto negativo ao meio ambiente.

A grande preocupação de porque investir para melhorar estes índices diz respeito à falta dos recursos naturais e ou a não qualidade dos mesmos para as futuras gerações. Outro fator decisório é a mudança de imagem da empresa, que com novas tecnologias e ações que promovam o menor impacto ao meio ambiente passam a ter pontos com o público consumidor.

Bibliografia

CARROL, Archie B. **A conceptual model of corporate social performance**. Geórgia: College of Business Administration, 1979. Working paper 79055 p.9.

DIAS, Reinaldo, *Marketing Ambiental – Ética, Responsabilidade Social e Competitividade nos negócios*, Ed. Atlas, São Paulo, 2007.

DONAIRE, Denis. **Gestão Ambiental na Empresa**. Atlas, 2ª Edição, São Paulo. 1999

LERIPIO, A . A. G.A.I.A – **Uma metodologia de Gerenciamento de Aspectos e Impactos Ambientais**. Florianópolis: UFSC, 2000, tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina, 2000, 232p.

Implementação de Programas de Produção mais Limpa, CNTL-SENAI-RS/UNIDO/UNEP, Porto Alegre/RS, 2003.

PINTO, Nícia Mourão Costa. *Produção Mais Limpa na Indústria Têxtil de Acabamento de Malhas: uso da Água*, 23º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental.