



1st
INTERNATIONAL WORKSHOP
ADVANCES IN CLEANER PRODUCTION

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

Indicadores de Desempenho Ambiental como instrumento auxiliar de monitoramento no programa de Produção mais Limpa do Setor de Pintura em uma empresa do Arranjo Produtivo Local Madeira móveis

Marzely Gorges Farias ^a, Elane Paul^b, and Carolina Ana Garbe^c

*a. Universidade do Estado de Santa Catarina, Santa Catarina,
marzely@sbs.udesc.br.*

b Móveis América, Santa Catarina, elianepaul@yahoo.com.br

c. Móveis América, Santa Catarina, Carolinagarbe@yahoo.com.br

Abstract

This article has as objective to demonstrate the importance and the results of the process of integration of the University of the State of Santa Catarina with the business sectors and the society - in special, by means of the companies nets called "Local Productive Arrangements", in the advances of the use of the Environmental indicators and of the cleaner production for the endorsement of the Sustainable Regional Development.

Keywords: Sustainable development, local productive arrangement, cleaner production, Furniture Sector, Environmental indicators.

1 Introdução

A necessidade crescente das empresas do setor de base florestal moveleiro em demonstrar ao mercado sua preocupação com o meio ambiente e de reduzir seus custos através da racionalização dos insumos e matérias-primas promove a integração destas empresas a programas de consumo e produção sustentáveis, que pode ser mensurado através de indicadores de desempenho ambiental, que levam a quantificação dos recursos naturais utilizados na produção industrial de móveis. A partir desses indicadores é possível verificar a eficiência e o potencial desta empresa no mercado global de móveis. A obtenção de dados sobre a utilização e desempenho dos recursos necessários para a transformação de madeira e insumos em componentes de móveis, bem como sua correta interpretação e análise, pode resultar num suporte mais efetivo para a seleção de alternativas e soluções que passem a minimizar os impactos ambientais. O uso de indicadores pode também servir como uma ferramenta de marketing, pois podem levar informações e conscientização ambiental a todos os consumidores, garantindo assim, "nichos" de

mercado para “móveis sustentáveis”. No momento, há uma necessidade crescente em demonstrar ao mercado o quanto às empresas vem contribuindo para as questões ambientais, o Conselho Empresarial mundial (WBCS) e Brasileiro de Desenvolvimento Sustentável (CEBDS) tem por finalidade atuar estrategicamente em defesa da sustentabilidade e formulou uma proposta de estabelecimento de formas de medição de desempenho ambiental: *As atuais metodologias contábeis ainda se restringem aos dados microeconômicos, sem valorar aspectos ambientais e sociais. O mesmo ocorre nos países: os sistemas de contas nacionais não captam ainda os custos ambientais gerados pelo uso do capital natural. Num futuro muito próximo, no entanto, isso vai mudar. Estudos estão sendo feitos sobre a melhor maneira de sistematizar a contabilidade ambiental nos países. Para isso, será preciso que as unidades produtivas forneçam os dados desagregados dos indicadores. Ao estimar o consumo de capital natural, gera-se um indicador de o quanto da sustentabilidade está sendo trocada por consumo presente. Este indicador pode orientar os esforços de investimentos ambientais necessários para manter um nível sustentável de capital natural.* (CEBDS, 2002)

Neste contexto, este artigo tem como objetivo analisar o setor de pintura de uma empresa do APL MMAVRN - Arranjo Produtivo Local Madeira Móveis do Alto Vale do Rio Negro buscando determinar os Indicadores de Desempenho Ambiental para auxiliar na implementação do programa de produção mais limpa na empresa do Arranjo produtivo local madeira móveis do Alto Vale do Rio Negro no escopo da cooperação com a Universidade do Estado de Santa Catarina.

2 Desenvolvimento Sustentável e Indicadores de Desempenho Ambiental

Segundo o relatório “O Nosso Futuro Comum” ou Relatório de Brundtland, definiu-se que desenvolvimento sustentável “é aquele desenvolvimento que atende às demandas da geração presente sem comprometer as oportunidades das gerações futuras”. O relatório abrangeu uma visão complexa das causas e conseqüências sócios econômicos e ambientais da sociedade global. A partir do início da década de 70, uma série de movimentos globais discutiram a questão ambiental e sua interferência na economia dos países e na vida do cidadão. Esse debate global gerou diversas formas de alcançar o objetivo da sustentabilidade ambiental. Cita-se como um exemplo disso o uso de indicadores de desempenho ambiental. As organizações produzem impactos ambientais em vários níveis, que afetam o ar, água, solo e a biodiversidade. Alguns impactos são de fácil avaliação, outros são um grande desafio de compreensão, devido a sua complexidade e incertezas (http://www.fiesp.com.br/download/publicacoes_meio_ambiente/cartilha_indic_ambiental.pdf) .

Os indicadores de desempenho ambiental têm como escopo a obtenção de informações quantitativas e qualitativas, onde demonstram a eficiência e efetividade da organização. Apresentam de forma resumida um grande volume de informações ambientais em um número limitado de dados, que servem para apoiar decisões da direção e para definir metas, possibilitando a quantificação e a mensuração dos benefícios alcançados com a implementação do programa de produção mais limpa para orientar, gerir e comunicar o desempenho ambiental. São instrumentos auxiliares de melhoria contínua, pois permitem contribuir para aumentar a clareza e a transparência das informações obtidas. O papel dos indicadores apresenta funções importantes para o setor moveleiro, como por exemplo: Detectar melhorias no processo produtivo; Definir metas e objetivos no programa de P+L; Monitorar o desempenho ambiental; Fornecer dados, para

publicações referentes a Relatórios Ambientais; Promover a motivação do público interno; Avaliar a evolução dos dados mais importantes, de entrada e saída durante o processo produtivo; Permitir a avaliação das oportunidades de melhoria; e, Auxiliar na avaliação dos dados obtidos.

Os indicadores podem ser determinados através de um lote de produção, semanalmente, mensalmente, trimestralmente ou anualmente. Essa frequência é determinada de forma a não influenciar a avaliação das metas, e não fornecer informações desatualizadas. Para possibilitar a comparação, os indicadores devem ser elaborados, utilizando-se os mesmos critérios de levantamento de dados, referirem-se a comparáveis períodos de tempo, intervalos de tempo e unidades. Devem apresentar de forma equilibrada e representativa o desempenho ambiental e mostrar as áreas com problemas, bem como as melhorias potenciais. Os indicadores devem apresentar-se de uma forma clara e compreensível, para corresponder às necessidades tanto do usuário como a de terceiros. Logo ao construir a base de dados deve ser visualizável e priorizarem-se os dados mais importantes.

A referência conceitual mais adequada para estabelecer os sistemas de indicadores de desempenho ambiental é a proposta pela Norma NBR ISO 14031, que trata da avaliação de desempenho ambiental, bem como a adoção de indicadores. A norma descreve duas categorias gerais: (1) **Indicadores de Desempenho Ambiental (IDA)**, que pode incluir indicadores de desempenho gerencial; e (2) indicadores de **desempenho operacional**, que fornece informações do processo produtivo da empresa com reflexos no seu desempenho ambiental. A segunda categoria são formados pelos Indicadores de Condições Ambientais (ICA), que representam os impactos provocados diretos na qualidade ambiental. Os **indicadores ambientais** são classificados em três grupos: **Desempenho Ambiental**, Gerenciamento e Condição Ambiental. O primeiro envolve os **indicadores de materiais e energia**, bem como os indicadores de Infra-estrutura e Transporte. Esses indicadores utilizam dados como entradas (consumo de matéria - prima, energia e água) e saídas (indicando geração de resíduos, emissões atmosféricas, efluentes e produtos finais). O segundo de Sistemas de Gestão é a área funcional e o terceiro são os indicadores de Condição Ambiental, que estão relacionados com a qualidade do ambiente, ou seja, solo, ar e água. Pode-se analisar alguns tipos de indicadores: (1) **Indicadores Absolutos**: Representam o consumo de matérias, energia, água, insumos (kWh, L, t, etc); (2) **Indicadores Relativos**: Expressas de forma a relacionar dois indicadores absolutos. Podem ser expressos em (Kg/m², R\$/t, % entre outras unidades); (3) **Indicadores Corporativos**: Determinam em que intervalo e tempo devem ser revistos e monitorados; (4) **Indicadores de Processo**: Importantes para determinar a real fonte de consumo de recursos sejam eles matérias-primas e insumos e a causa da geração de resíduos, efluentes e emissões; e, (5) **Indicadores de Custos**: Associados a valores em moeda corrente, para verificar a relevância de cada item abordado na matriz de custos globais e nos valores de investimentos ambientais implementados ou a serem implementados na organização (Frank, 2006).

3 Estudo de caso no setor de pintura em uma empresa do APL madeira móveis do Alto Vale do Rio Negro (APL MM AVRN)

Foram determinados indicadores ambientais no **setor de pintura** de uma empresa do APL MMAVRN, que tinha como meta semestral realizar uma análise preliminar do desempenho ambiental para elaborar um plano de ações para promover o aumento da sua competitividade no mercado global de móveis no âmbito do programa de

produção mais limpa do APL MMAVRN. Os parâmetros que foram identificados e acompanhados para estabelecer os indicadores foram: **Consumo de matéria-prima; Geração de resíduos sólidos; Geração de efluentes líquidos; Consumo de água; Consumo de energia**. Os dados foram levantados nos meses de abril e maio de 2007. Os indicadores adotados são classificados como **indicadores de desempenho ambiental (IDA) na categoria de indicadores de materiais e energia, como indicadores de entrada e saídas**. Foram estabelecidos **cinco fluxos de materiais**: três de entrada (água, energia elétrica e os materiais de acabamento) e dois de saída (resíduos sólidos e efluentes líquidos). Os indicadores que foram estabelecidos apresentam-se em forma de indicadores relativos, pois existe uma grande diversificação em relação à atividade industrial e ao meio ambiente.

Para estabelecer os **indicadores de matéria-primas** foram quantificados diariamente o material de acabamento consumida: solventes, diluentes, vernizes, catalisadores, seladores, tingidores, esmaltes e *primers*. Ao mesmo tempo em que foram contabilizadas as peças pintadas. Feito o levantamento desses dois dados, pode-se concluir que no mês de abril foi consumido 13.243,63 kg de material de acabamento para pintar 35.951,59 m² de peças. E no mês de maio foi consumido 14.615,72 kg para pintar 39.258,76 m².

Para quantificar os **resíduos sólidos** foi escolhido o de maior significância para a empresa, nesse caso a borra de tinta. Foram realizadas medições diárias na Estação de Tratamento de Efluentes (ETE). O processo de tratamento funciona da seguinte maneira: a água que vem das cabines é depositada em um tanque, no qual passa por um processo físico – floculação – onde acontece a separação da água e da borra. Após isso a água, que sai do processo, volta para as cabines em ciclo fechado, e a borra de tinta em forma de lodo é armazenada em tanque. Para quantificar a borra, a mesma foi retirada do tanque e colocada em latões, e posteriormente pesada. No final do mês pôde-se analisar a **quantidade de resíduo gerada para pintar um metro quadrado**. A partir desse resultado foi estabelecido o **indicador de resíduos**. Portanto no mês de abril para pintar 35.951,59 m² de peças gerou 2.430 kg de resíduo (borra), já no mês de maio para pintar 39.258,76 m² gerou – se 2.507 kg de resíduo.

A etapa seguinte foi estabelecer o **indicador de água**, ou seja, a quantidade de água consumida para pintar um metro quadrado do móvel. O consumo de água reutilizada em ciclo fechado nas cortinas d'água existentes no setor de pintura foi desconsiderado. Somente o levantamento da água "nova", que entra no processo, foi quantificado. Cite-se que a água reusada, com o passar do tempo vai se evaporando, fazendo-se necessário abastecer as cabines com água nova. Após serem feitas as medições, obteve-se o total consumido de água nos meses de abril e maio: 22 m³ / mês.

A quantidade de **efluente líquido** proveniente das cabines de pintura foi quantificada através do levantamento de dados diários no período de três semanas e assim estabeleceu-se uma média mensal de 71,24 m³. Foi determinado a quantidade de efluente líquido gerado por metro quadrado pintado.

A última etapa compreendeu o levantamento de dados referente ao consumo de **energia elétrica** despendida no setor de pintura. Para chegar-se a esse valor fez-se uma análise da demanda de consumo dos equipamentos do referido setor. Definida a demanda, obteve-se o consumo do setor, já que consumo é igual à demanda total x tempo. Vale ressaltar, que o tempo considerado foi para as horas diárias normais trabalhadas, somadas as horas extras realizadas no mês de abril e

maio. Considerando o consumo de horas normais adicionadas as horas extras obteve-se o valor total de consumo de energia elétrica no mês de abril que foi de 23.484,14 kWh e para o mês de maio foi de 27.636,039 kWh. A relação entre consumo de energia e de peças pintadas por metro quadrado determina o quanto de energia está sendo consumido por metro quadrado pintado.

Definido o levantamento de dados dos parâmetros estabelecidos para os indicadores ambientais a tabela 1 mostra a relação entre esses parâmetros e o metro quadrado pintado.

Tabela 1: Indicadores ambientais do setor de lustração

Num.	Definição indicador	Unidade	Valores mensais	
			04/07	05/07
1 Consumo de materiais / produtos				
1.1	Consumo de matérias-primas			
1.1.1	Tintas por metro quadrado pintado	Kg/m ²	0,368	0,372
Num.	Definição indicador	Unidade	Valores mensais	
			04/07	05/07
2 Resíduos				
2.1	Resíduos classificados segundo diferentes frações			
2.1.1	Borra de tinta/ metro quadrado pintado	Kg/m ²	0,067	0,069
Num.	Definição indicador	Unidade	Valores mensais	
			04/07	05/07
3 Água / Efluentes				
3.1	Consumo de água			
3.1.1	Água nova/por metro quadrado pintado	m ³ /m ²	0,0006	0,0005
3.2	Efluentes			
3.2.1	Geração de efluentes/metro quadrado pintado	m ³ /m ²	0,0019	0,0018
Num.	Definição do indicador	Unidade	Valores mensais	
			04/07	05/07
4 Energia				
4.1	Consumo de energia			
4.1.1	Energia/metro quadrado pintado	kWh/m ²	0,653	0,716

5 Conclusão

Os resultados demonstram que existem muitas oportunidades de melhorias no setor de pintura da empresa do APL MMAVRN e que o monitoramento contínuo e efetivo dos parâmetros eleitos podem ser utilizados para melhoria e racionalização da produção no escopo do Programa de Produção mais Limpa e é através da utilização destes indicadores, que a empresa irá demonstrar de forma clara a condição operacional e ambiental em que a empresa se encontra em cada período, e assim direcionar os esforços da empresa rumo a ações preventivas / corretivas ambientalmente adequadas. Destaca-se, que as empresas trabalham com produção sob encomenda, portanto, este tipo de produção exige a estratégia de se trabalhar com lotes de produção.

Cite-se, também que o próximo passo será implementar o projeto em outra empresa do APL MMAVRN para viabilizar a análise comparativa entre os setores. Atualmente estes dados não existem, somente referências superficiais a partir de contatos com os fornecedores de material de pintura para móveis. Observa-se, que o projeto de pesquisa deverá ser conduzido também para o desenvolvimento de fornecedores desses insumos como, por exemplo, ocorreu com o setor automobilístico no início desta década. Percebe-se, que o setor moveleiro é um ambiente complexo e trabalhar com matéria-prima que está "viva" proporciona um ambiente rico para a produção científica e tecnológica. A UDESC está articulada com as outras ICTs e com o próprio APL MMAVRN para capacitar recursos humanos e desenvolver métodos e tecnologias limpas para contribuir com a inovação ambiental do APL MMAVRN e a própria sustentabilidade do principal pólo moveleiro exportador do Brasil, responsável pela geração de renda e emprego e melhoria de qualidade de vida de grande parcela da população catarinense.

6 Referências

FIESP: Federação das Indústrias do Estado de São Paulo. Cartilha: Indicadores de Desempenho Ambiental na Indústria. http://www.fiesp.com.br/download/publicacoes_meio_ambiente/cartilha_indic_ambiental.pdf. Acesso em 25/03/2007.

Frank, B.; Senf, A. G. 2006. Avaliação do Desempenho Ambiental Ampliado: uma comparação setorial entre as empresas do Brasil e da Alemanha. Blumenau: Edifurb.

Lavorato, M. L. A. A importância dos indicadores ambientais para a competitividade das empresas e iniciativas ambientais. <http://www.maisprojetos.com.br/bench/artigos/IDA.pdf>>. Acesso em 21/04/2007.