



Identificação e classificação dos aspectos e dos impactos ambientais em uma empresa metal mecânica

Rafael Parizotto¹, Adriano Borges Pires², Marcele Salles Martins³, Aline Pimentel Gomes⁴, Patricia Dal Moro⁵

¹Universidade de Passo Fundo (rafael_parizotto@hotmail.com)

² Universidade de Passo Fundo (adrianogpg07@hotmail.com)

³ Complexo de Ensino Superior Meridional – IMED (marcelemartins@imed.edu.br)

⁴ Universidade de Passo Fundo (alinegomes1977@hotmail.com)

⁵ Universidade de Passo Fundo (pati_dalmoro@hotmail.com)

Resumo

Devido aos processos de industrialização, as técnicas e os procedimentos adotados, desde a matéria-prima até o produto final, são diagnosticados vários aspectos e impactos ambientais. Qualquer produto desenvolvido gera algum tipo de impacto ambiental, seja ele, no meio físico, biológico e socioeconômico. O objetivo do trabalho é identificar e classificar os aspectos e os impactos ambientais no setor industrial de estamparia. Os resultados obtidos se deram através da utilização do processo de Leopold, reformulado por L. Bianchi e matriz modificada, com isso, os aspectos e os impactos ambientais classificaram-se em significativos e não significativos, através de análises como caráter, magnitude, importância, severidade, probabilidade, frequência e duração do impacto ambiental. Assim, permite-se direcionar os esforços da empresa, no que se refere a recursos para a atividade industrial compensando na melhoria da imagem da empresa, aumento da produtividade, abertura de novos mercados, racionalização de custos, sistematização da gestão ambiental, minimização dos riscos de acidentes, segurança das informações e redução de riscos de sanções do Poder Público.

Palavras-chave: Aspecto ambiental. Impacto ambiental. Avaliação de Aspecto e Impacto Ambiental.

Área Temática: Impactos ambientais

Abstract

Due to manufacturing processes and procedures adopted techniques from raw material to finished product, are diagnosed various environmental aspects and impacts. Any product developed generates some kind of environmental impact, whether in physical, biological and socioeconomic. The objective of this study is to identify and rank the environmental aspects and impacts in the printing industry. The results are given using the process Leopold, reworked by L. Bianchi and matrixmodified with this, the environmental aspects and impacts were classified into significant and not significant by analysis as character, magnitude, extent, severity, probability, frequency and duration of environmental impact. Thus, it is allowed to direct the company's efforts in regard to resources for compensating industrial activity in improving the company image, increased productivity, opening new markets, cost rationalization, systematization of environmental management, minimization of risks accidents, information security and reducing the risk ofsanctions from the Government.

Key words: Environmental aspect. Environmental impact. Evaluation of environmental aspect and impact.

Theme Area: Environmental impact.



1 Introdução

Conforme Ottman (1994), um dos motivos básicos é que se identificam nas questões ambientais um dos mais importantes e emergentes fatores de sucesso para a continuidade da aceitação dos seus produtos no mercado interno e externo, especialmente se consideradas as leis já em vigor nos países desenvolvidos, aliada à demanda crescente por produtos com menor impacto ambiental.

A preocupação que a sociedade vem demonstrando com a qualidade do ambiente e com a utilização sustentável dos recursos naturais, tem-se refletido na elaboração de leis ambientais cada vez mais restritivas à emissão de poluentes atmosféricos, à disposição de resíduos sólidos e efluentes, à emissão de ruídos e à exploração dos recursos naturais. Acrescente-se a tais exigências, a existência de um mercado em crescente processo de conscientização ecológica, no qual mecanismos como selos verdes e Normas, como a Série ISO 14000, passam a constituir atributos desejáveis, não somente para a aceitação e compra de produtos e serviços, mas também para a construção de uma imagem ambientalmente positiva junto à sociedade que vem buscando uma qualidade de vida maior (VITÓRIA, 2011).

Com a implantação de um Sistema de Gestão Ambiental ou de algum procedimento adotado pela empresa é de suma importância para avaliar e classificar os aspectos e os impactos ambientais em seu processo de fabricação. Com isso a empresa tende a se adequar a legislação e expandir o seu produto no mercado nacional.

A implantação de processos de gestão ambiental tem sido uma das respostas das empresas a este conjunto de pressões. A gestão ambiental no âmbito das empresas tem significado a implementação de programas voltados para o desenvolvimento de tecnologias, a revisão de processos produtivos, o estudo de ciclo de vida dos produtos e a produção de “produtos verdes”, entre outros, que buscam cumprir imposições legais, aproveitando oportunidades de negócios e investir na imagem institucional (DONAIRE, 1995).

Diante disto, o objetivo do trabalho é identificar e classificar os aspectos e os impactos ambientais no setor industrial de estamparia, proporcionando conhecimento científico para o desenvolvimento de medidas para reduzir os impactos decorrentes do processo fabril.

2 Revisão bibliográfica

2.1 A NBR ISO 14001 e a avaliação ambiental

A NBR ISO 14000 (2004) é um conjunto de normas técnicas referentes a métodos e análises, que possibilitam certificar produtos e organizações, que estejam de acordo com a legislação ambiental e não produzem danos ao meio ambiente. É, também, um processo e não um padrão de desempenho, a expectativa é a de que um melhor gerenciamento leve a um melhor desempenho (VALLE, 1995).

Segundo a NBR ISO 14001, aspecto ambiental constitui “elementos das atividades, produtos e serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente”. Sendo que, “um aspecto ambiental significativo é aquele que tem ou pode ter um impacto ambiental significativo”. Isto é, a organização identifica os aspectos ambientais quando da avaliação para diagnosticar o que cada atividade, tarefa ou passo de seus processos podem causar alterações no meio ambiente, assim os agentes de cada alteração constituem os aspectos ambientais desta atividade.

2.2 Identificação dos aspectos e impactos ambientais

Para identificar os aspectos e os impactos ambientais pode-se construir uma matriz para relacionar, desta forma, também, será possível classificar e determinar sua significância. Para determinar a significância dos impactos relacionados aos aspectos podem ser consideradas algumas características.



Segundo o Departamento de Meio Ambiente / FIESP cita as seguintes características obtidas: incidência, abrangência, probabilidade, frequência, severidade e detecção.

Por meio da análise dessas características, é possível avaliar a significância do aspecto/impacto ambiental da organização, que é obtida pelo resultado da seguinte equação 1.

$$\text{Significância} = \text{Probabilidade (Pr)} \times \text{Severidade (Sr)} \times \text{Abrangência (Ab)} \times \text{Detecção (De)} \quad (1)$$

Pontuar cada característica é necessário, mas não suficiente, para avaliar a significância final dos aspectos/impactos ambientais de uma organização. A frequência apesar de ser um critério que não entra na equação também deve ser considerada na avaliação final da significância.

2.3 Impacto ambiental

Segundo Sachs, (1993), impacto ambiental é a alteração da qualidade ambiental quando ocorrem modificações no meio ambiente pela ação humana.

De acordo com a norma ISO 14001(2004), os impactos ambientais se classificam em:

1. Impacto Adverso: quando este representa uma mudança negativa ao meio ambiente, como por exemplo, esgotamentos dos recursos naturais renováveis e não renováveis e a contaminação do solo, da água e do ar, comprometimento da biodiversidade, erosões e compactações do solo, doenças e lesões, dentre outros;
2. Impacto Benéfico: quando este representa uma mudança positiva no meio ambiente, por exemplo: regenerações, redução de consumos, descontaminações, geração de riquezas, dentre outros.

2.4 Quantificação dos impactos ambientais pelo processo matricial de Leopold

Segundo Tommasi (1994), o uso da Matriz de Leopold permite uma rápida identificação, ainda que preliminar dos problemas ambientais envolvidos em determinado processo, também permite identificar para cada atividade, os efeitos potenciais sobre as variáveis ambientais. A Matriz de Leopold é a matriz mais conhecida e utilizada, a partir dela muitas outras foram reformuladas. É um método muito útil no processo de avaliação e descrição, porque possibilita o confronto entre os componentes ambientais e os componentes de projeto.

Em sua concepção original, a matriz possui 88 linhas e 100 colunas, perfazendo um total de 8.800 quadrículos ou células matriciais. No ponto correspondente ao cruzamento entre a linha do componente impactante do projeto e a coluna do componente do meio ambiente impactado, tem-se uma célula na matriz que representará o impacto ambiental previsto (LEOPOLD, 1971, apud JÚNIOR DOS SANTOS, 2010).

2.5 Quantificação dos impactos ambientais pelo processo de Leopold reformulado por L. Bianchi

A reformulação do método matricial de Leopold por L. Bianchi permitiu a introdução de várias modificações e adaptações. O método utilizado a seguir foi originado a partir do método de Leopold, com isso, pode-se ser feito a avaliação ponderal de impactos ambientais.

Este processo de avaliação ponderal permite uma melhor análise dos critérios de avaliação que foram utilizados, porém como nos demais processos, onde as grandezas são de naturezas diferentes, persiste o fator de subjetividade na ponderação dos impactos.

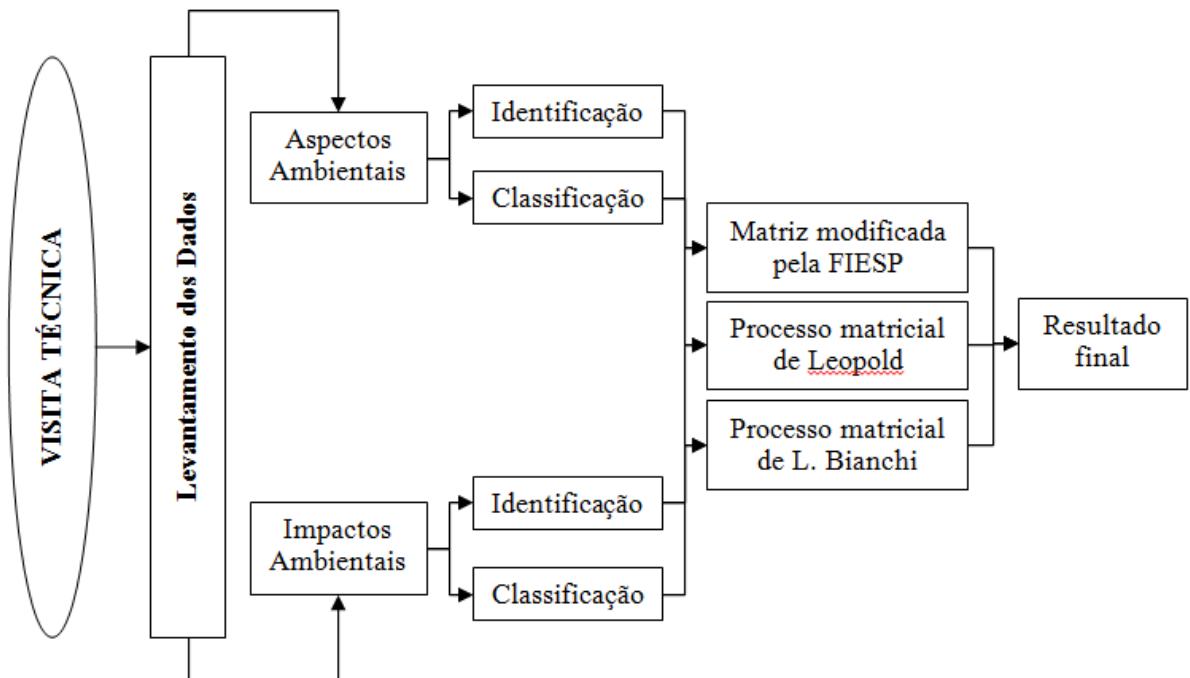


3 Metodologia

Para atender os objetivos propostos no presente trabalho, o método desenvolvido foi inicialmente idealizado a partir de uma visita técnica na empresa, onde foi feito o levantamento dos aspectos e impactos ambientais no setor industrial de estamparia.

A Figura 1 apresenta o fluxograma da estrutura metodológica para o desenvolvimento do trabalho.

Figura 1 - Fluxograma do procedimento metodológico



4 Resultados

4.1 Método matricial modificado pela FIESP

O método matricial modificado pela FIESP descreve sobre o levantamento de todos os aspectos e impactos ambientais no setor industrial de estamparia da empresa. O método apresenta os resultados da identificação dos aspectos ambientais que está apresentado no Quadro 1 e a identificação e classificação pelo método modificado da FIESP apresentado no Quadro 2.

Quadro 1 – Identificação dos aspectos e impactos ambientais no setor industrial

Setor Industrial – Estamparia	
Atividade Industrial – Corte e Dobramento	
Aspectos Ambientais	Impactos Ambientais
Consumo de energia elétrica	Alteração dos recursos naturais
Estopas com óleo	Contaminação do solo, água e ocupação do aterro
Fumo metálico	Geração de poluentes atmosféricos
Graxa	Contaminação do solo e água
Limalha de ferro	Geração de poluentes atmosféricos e contaminação do solo
Luvas com óleo	Contaminação do solo, água e ocupação do aterro
Madeira	Ocupação do aterro
Óleo lubrificante	Contaminação do solo e água
Panos mecânico com óleo	Contaminação do solo, água e ocupação do aterro
Papelão	Ocupação do aterro



3º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 25 a 27 de Abril de 2012

Plásticos (filme)	Ocupação do aterro
Resíduos de aço	Contaminação do solo
Retalhos de lixas	Ocupação do aterro
Ruídos	Aumento dos índices de ruídos, incômodo para a vizinhança
Tíner	Contaminação do solo e água
Vibrações	Aumento dos índices de ruídos, incômodo para a vizinhança

A identificação e classificação dos aspectos ambientais qualitativamente está apresentado no Quadro 2.

Quadro 2 – Classificação dos aspectos ambientais

Setor Industrial – Estamparia					
Atividade Industrial – Corte e Dobramento					
Aspecto Ambiental			Impacto Ambiental		
Descrição do Aspecto	Forma	Situação N/A/E	Severidade B/M/A	Frequência B/M/A	Classificação B/M/A
Consumo de energia elétrica	Outros	N	B	A	Média Significância
Estopas com óleo	Sólido	N	M	A	Média Significância
Fumo metálico	Gasoso	N	M	M	Média Significância
Graxa	Líquido	A	B	M	Baixa Significância
Limalha de ferro	Sólido	N	M	A	Média Significância
Lixas usadas	Sólido	N	M	A	Média Significância
Luvas com óleo	Sólido	N	M	A	Média Significância
Madeira	Sólido	N	B	M	Baixa Significância
Óleo lubrificante (SAE 68)	Líquido	A	M	M	Média Significância
Panos mecânicos com óleo	Sólido	N	M	A	Média Significância
Papelão	Sólido	N	B	M	Baixa Significância
Plástico (filmes)	Sólido	N	B	M	Baixa Significância
Resíduos de aço	Sólido	N	M	A	Média Significância
Ruídos	Pressão sonora	N	M	A	Média Significância
Tíner	Líquido	A	B	B	Baixa Significância
Vibrações	Pressão sonora	N	B	A	Média Significância

Legenda: Situação do Aspecto: N (normal), A (anormal) e E (emergencial);

Severidade do Impacto: B (baixa), M (média) e A (alta);

Frequência/Probabilidade do Impacto: B (baixa), M (média) e A (alta).

Pode-se observar que a maioria dos aspectos e impactos ambientais apresentou-se como média significância 68,75%, totalizando em 11 aspectos levantados, baixa significância apresentou-se com 31,25%, em 5 aspectos e alta significância não obtiveram resultados significativos do total dos aspectos e impactos ambientais levantados no setor de estamparia.

4.2 Processo matricial de Leopold

A identificação e classificação quantitativa pelo processo matricial de Leopold dos aspectos e impactos ambientais estão apresentadas no Quadro 3.

Quadro 3 - Identificação dos aspectos e impactos ambientais no setor industrial



3º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 25 a 27 de Abril de 2012

PROCESSO MATRICIAL DE LEOPOLD Setor Industrial – Estamparia													
Atividade Industrial – Corte e Dobramento													
Impacto Aspecto	Contaminação do solo	Contaminação da água	Ocupação do aterro	Polução atmosférica	Aumento dos índices de ruídos	Incômodo para a vizinhança	Desvalorização das áreas do entorno	Alteração dos recursos naturais	SOMATÓRIO		TOTAL		
Consumo de energia elétrica	2 7 5 9	2 7 5 9	2 8 5 9	2 8 5 9	2 8 5 9	2 8 5 9	2 8 5 9	2 7 3 9	16 38	61 72	187		
Estopas com óleo	2 6 3 10	2 6 3 9	2 6 4 10	2 8 5 9	2 8 5 9	2 7 5 10	2 6 3 10	2 6 3 10	16 31	53 77	177		
Fumo metálico	2 8 5 9	2 8 5 9	2 8 5 9	2 6 3 10	2 8 5 9	2 7 4 9	2 7 4 9	2 8 4 9	16 35	60 73	184		
Graxa	2 7 3 10	2 7 3 9	2 8 4 9	2 8 5 9	2 8 5 9	2 8 5 9	2 8 5 9	2 7 4 10	16 34	61 74	185		
Limalha de ferro	2 7 4 10	2 8 4 9	2 7 5 9	2 6 4 10	2 7 3 10	2 8 5 9	2 8 4 9	2 8 4 9	16 33	59 75	183		
Lixas usadas	2 7 3 10	2 7 3 9	2 7 4 9	2 8 4 9	2 7 3 9	2 7 3 9	2 8 4 9	2 8 4 9	16 30	59 75	176		
Luvas com óleo	2 6 3 10	2 6 3 9	2 6 4 9	2 8 5 9	2 8 5 9	2 7 4 9	2 7 3 10	2 7 3 10	16 30	55 75	176		
Madeira	2 7 5 9	2 7 5 9	2 7 3 10	2 8 5 9	2 8 5 9	2 7 5 9	2 7 4 10	2 7 3 10	16 35	58 75	184		
Óleo lubrificante (SAE 68)	2 7 4 9	2 8 4 9	2 8 5 9	2 8 5 9	2 8 5 9	2 8 5 9	2 8 5 9	2 7 5 9	16 38	62 72	188		
Panos mecânicos com óleo	2 6 3 10	2 6 3 10	2 6 3 10	2 8 5 9	2 8 5 9	2 7 5 10	2 7 3 10	2 6 3 10	16 30	54 78	178		
Papelão	2 7 4 9	2 8 4 9	2 7 3 10	2 8 5 9	2 8 5 9	2 7 4 10	2 7 4 10	2 7 4 10	16 33	59 76	184		
Plástico (filmes)	2 7 5 9	2 8 5 9	2 7 5 10	2 8 5 9	2 8 5 9	2 8 4 9	2 8 4 9	2 7 4 9	16 37	61 73	187		
Resíduos de aço	2 6 3 10	2 6 3 10	2 8 5 9	2 8 5 9	2 7 4 10	2 6 3 10	2 6 3 10	2 6 4 10	16 30	53 78	177		
Ruídos	2 8 5 9	2 8 5 9	2 8 5 9	2 6 3 10	2 6 3 10	2 6 3 9	2 7 5 9	2 8 5 9	16 34	57 74	181		
Tíner	2 7 5 9	2 7 5 9	2 8 5 9	2 7 4 9	2 8 5 9	2 8 5 9	2 8 5 9	2 8 5 9	16 39	61 72	188		
Vibrações	2 8 5 9	2 8 5 9	2 8 5 9	2 6 4 10	2 6 4 10	2 8 4 9	2 8 5 9	2 8 5 9	16 37	60 74	187		
Valor Total do Setor Industrial - Estamparia											2922		

O Quadro 3 classificou os impactos ambientais de acordo com o método matricial de Leopold, tendo em vista, um valor total para caráter, importância, magnitude e duração, dando origem a um somatório para cada aspecto ambiental no setor da empresa em estudo. A pontuação total levantada no setor industrial teve um valor significativo de 2922 pontos para o setor de estamparia.

4.3 Processo matricial de Leopold reformulado por L. Bianchi

Aos impactos ambientais identificados para o setor industrial de estamparia, foi aplicado este método como forma de avaliar a viabilidade ambiental no setor da empresa. O



3º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 25 a 27 de Abril de 2012

Quadro 4 descreve os valores obtidos a partir do processo matricial de Leopold reformulado por L. Bianchi.

Quadro 4 - Identificação e classificação dos aspectos e impactos ambientais pelo processo matricial de Leopold

PROCESSO MATRICIAL DE LEOPOLD REFORMULADO POR L. BIANCHI											
Setor Industrial – Estamparia											
Atividade Industrial – Corte e Dobramento											
Impacto Aspecto	Contaminação do solo	Contaminação da água	Ocupação do aterro	Poção atmosférica	Aumento dos índices de ruídos	Incômodo para a vizinhança	Desvalorização das áreas do entorno	Alteração dos recursos naturais	SOMATÓRIO		TOTAL
Consumo de energia elétrica	- 2 1 1	- 2 1 1	- 1 1 1	- 1 1 1	- 1 1 1	- 1 1 1	- 1 1 1	- 2 3 1	- 11 10 8		29
Estopas com óleo	- 3 3 2	- 3 3 1	- 3 2 2	- 1 1 1	- 1 1 1	- 1 1 1	- 2 1 2	- 3 3 2	- 3 3 2	- 19 17 13	49
Fumo metálico	- 1 1 1	- 1 1 1	- 1 1 1	- 3 3 2	- 1 1 1	- 2 2 1	- 2 2 1	- 1 2 1	- 1 13	- 12 9	34
Graxa	- 2 3 2	- 2 3 1	- 1 2 1	- 1 1 1	- 1 1 1	- 1 1 1	- 1 1 1	- 2 2 2	- 2 14	- 11 10	35
Limalha de ferro	- 2 2 2	- 1 2 1	- 2 1 1	- 3 2 2	- 2 3 2	- 1 1 1	- 1 2 1	- 1 2 1	- 1 15	- 13 11	39
Lixas usadas	- 2 3 2	- 2 3 1	- 2 2 1	- 1 2 1	- 1 3 1	- 2 3 1	- 2 2 1	- 1 2 1	- 1 20	- 13 9	42
Luvas com óleo	- 3 3 2	- 3 3 1	- 3 2 1	- 1 1 1	- 1 1 1	- 2 2 1	- 2 3 2	- 2 3 2	- 2 18	- 17 11	46
Madeira	- 2 1 1	- 2 1 1	- 2 3 2	- 1 1 1	- 1 1 1	- 2 1 1	- 2 2 2	- 2 3 2	- 2 13	- 14 11	38
Óleo lubrificante (SAE 68)	- 2 2 1	- 1 2 1	- 1 1 1	- 1 1 1	- 1 1 1	- 1 1 1	- 1 1 1	- 2 1 1	- 2 10	- 10 8	28
Panos mecânicos com óleo	- 3 3 2	- 3 3 2	- 3 3 2	- 1 1 1	- 1 1 1	- 2 1 2	- 2 3 2	- 3 3 2	- 3 18	- 18 14	50
Papelão	- 2 2 1	- 1 2 1	- 2 3 2	- 1 1 1	- 1 1 1	- 2 2 2	- 2 2 2	- 2 2 1	- 2 15	- 13 11	39
Plástico (filmes)	- 2 1 1	- 1 1 1	- 2 1 2	- 1 1 1	- 1 1 1	- 1 2 1	- 1 2 1	- 2 2 1	- 2 11	- 11 9	31
Resíduos de aço	- 3 3 2	- 3 3 2	- 1 1 1	- 1 1 1	- 2 2 2	- 3 3 2	- 3 3 2	- 3 2 2	- 3 18	- 19 14	51
Ruídos	- 1 1 1	- 1 1 1	- 1 1 1	- 3 3 2	- 3 3 2	- 3 3 1	- 2 1 1	- 1 1 1	- 1 14	- 15 10	39
Tíner	- 2 1 1	- 2 1 1	- 1 1 1	- 2 2 1	- 1 1 1	- 1 1 1	- 1 1 1	- 1 1 1	- 1 9	- 11 8	28
Vibrações	- 1 1 1	- 1 1 1	- 1 1 1	- 3 2 2	- 3 2 2	- 3 2 1	- 1 1 1	- 1 1 1	- 1 11	- 12 10	33
Valor Total do Setor Industrial - Estamparia											611

O Quadro 4 classificou os impactos ambientais de acordo com o processo matricial de Leopold reformulado por L. Bianchi. Com esse processo matricial foi feito uma avaliação dos aspectos e impactos ambientais da atividade industrial, resultando num valor final para cada aspecto, os valores obtidos pelo método são classificados de acordo com: aspectos significativos e não significativos.



3º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 25 a 27 de Abril de 2012

O somatório de todos os aspectos e impactos ambientais teve uma pontuação de 611, essa pontuação se deu do cruzamento do aspecto ambiental pelo impacto ambiental com os valores atribuídos para caráter, magnitude, importância e duração. Através dessa pontuação final do setor de estamparia pode ser feito uma comparação com os demais setores industriais da empresa, quanto maior é a pontuação maior é o número de aspectos e consequentemente maior será os impactos ambientais, resultando num desempenho mais crítico do setor, isso vai depender da sua classificação no processo de fabricação.

5 Conclusão

A identificação e a classificação dos aspectos e dos impactos ambientais significativos e não significativos da empresa realizadas através de análises qualitativas e quantitativas, permitiu direcionar todos os esforços da empresa no que se refere a recursos para a atividade industrial.

O método mais utilizado para identificar e classificar os aspectos e os impactos ambientais é o processo matricial de Leopold. A partir disso, obteve-se mais dificuldade em classificar em significativos e não significativos, devido à pequena diferença no valor total do aspecto mais significativo pelo aspecto menos significativo no somatório dos pesos atribuídos nos quadrículos na matriz.

A aplicação do método matricial de Leopold reformulado por L. Bianchi demonstrou um apreço maior para a avaliação e classificação dos aspectos e dos impactos ambientais. Devido a isso, houve uma margem um pouco maior de diferença no somatório dos pesos atribuídos em relação à de Leopold, isso facilita para avaliação e classificação dos aspectos e impactos em significativos e não significativos.

A avaliação e classificação podem ser feitas em todos os setores da empresa com os métodos apresentados no trabalho, assim, consegue-se diagnosticar melhor o desempenho ambiental nas atividades industriais pertinentes a empresa em estudo.

Portanto, não há métodos específicos de avaliação e classificação de aspectos e impactos ambientais para cada tipo de atividade, mas alguns são mais adequados principalmente em função das peculiaridades do projeto, meio ambiente e especialidade da equipe de execução.

Referências

- DONAIRE D.: "Gestão Ambiental na Empresa". Editora Atlas S.A., São Paulo, 1995.
- Leopold, et al. A procedure for evaluating environmental impact. Washington, U. S. Geological Survey, 1971. 13p.
- OTTMAN, J. A: "Marketing Verde". Editora Mc-Graw-Hill Ltda, São Paulo, S.P., 1994.
- SACHS, I. Estratégias de transição para o século XXI: desenvolvimento e meio ambiente. São Paulo: Studio Nobel, FUNDAP, 1993.
- TOMMASI, L. R. Estudo de impacto ambiental. 1. ed. São Paulo: CETESB, 1994. 355 p.
- USA. National Environmental Policy Act – NEPA. 1969.
- VALLE, C. E. Qualidade ambiental: o desafio de ser competitivo protegendo o meio ambiente. São Paulo: Pioneira, 1995.
- VITÓRIA CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA, Plano de Implantação de Sistema de Gestão Ambiental – SGA. Caxias do Sul, 2011.