

IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS EM EMPRESAS COM ATIVIDADE GALVÂNICA

Formatado: Fonte: 10 pt

Marta Regina Lopes Tocchetto

Universidade Federal de Santa Maria – Departamento de Química; End.: Prédio 18 -CCNE - 97105-900 – Santa Maria/RS (Brasil); marta@tocchetto.com; www.marta.tocchetto.com

Formatado: Fonte: 10 pt

Código de campo alterado

Lauro Charlet Pereira

Embrapa CNPMA, End.: Rodovia SP 340, KM 127,5. 13820-000 – Jaguariúna, SP (Brasil); lauro@cnpma.embrapa.br

Formatado: Fonte: 10 pt

Código de campo alterado

André Lopes Tocchetto

Universidade do Vale dos Sinos; Mestrado em Computação Aplicada; End.: Av. Unisinos 950; 93022-000 – São Leopoldo, RS (Brasil); andre@tocchetto.com

Formatado: Fonte: 10 pt

Código de campo alterado

Formatado: Fonte: 10 pt

RESUMO

Determinar os aspectos impactantes da atividade galvânica, a natureza tóxica das matérias primas e dos produtos, possibilitará ao setor modular soluções para controlar os impactos ambientais provocados pelo processo produtivo. Além disso, novas soluções e idéias podem representar um passo para alcançar a ecoeficiência ambiental. A visão desse contexto levou a definição do problema de pesquisa: conhecer os impactos a fim de definir estratégias para a sua minimização, no sentido de equilibrar a atividade produtiva e a qualidade ambiental. Como objetivo, buscou-se identificar os principais impactos da atividade galvânica, visando a implantação de medidas de controle, bem como a compatibilização entre atividade produtiva e a questão ambiental. Para identificação destes aspectos utilizou-se a metodologia *survey*. A pesquisa foi realizada em empresas do Rio Grande do Sul (Brasil), classificadas de acordo com o porte do empreendimento, como excepcional e grande, segundo o critério do Órgão Ambiental Estadual, ou seja, aquelas que possuem área total construída superior a 10.000 m². Concluiu-se que um melhor conhecimento a respeito dos impactos ambientais do processo, possibilita a implantação de estratégias mais adequadas para a resolução de problemas e, ainda, conduzem a uma melhor estruturação do sistema de gestão, assegurando a ecoeficiência e a sustentabilidade ambiental.

PALAVRAS-CHAVE: processos industriais, ecoeficiência, estratégias, sustentabilidade.

INTRODUÇÃO

O processo galvânico compõe-se de diversas etapas, desde a preparação da peça até o seu recobrimento metálico (Figura 1). A Figura 1 mostra os principais aspectos ambientais do processo, os quais ocasionam impactos na água, no solo e no ar. Estes impactos tornam-se significativos devido a presença de substâncias de elevada toxicidade, como solventes orgânicos, emissões ácidas e alcalinas, efluentes e resíduos sólidos, com a presença de metais pesados, cromo e cianeto, principalmente. Este contexto determinou o objetivo da presente pesquisa, que foi identificar os principais impactos da atividade galvânica, importantes para a implantação de medidas de controle, a fim de equilibrar a atividade produtiva com a questão ambiental.

Formatado: Fonte: 10 pt

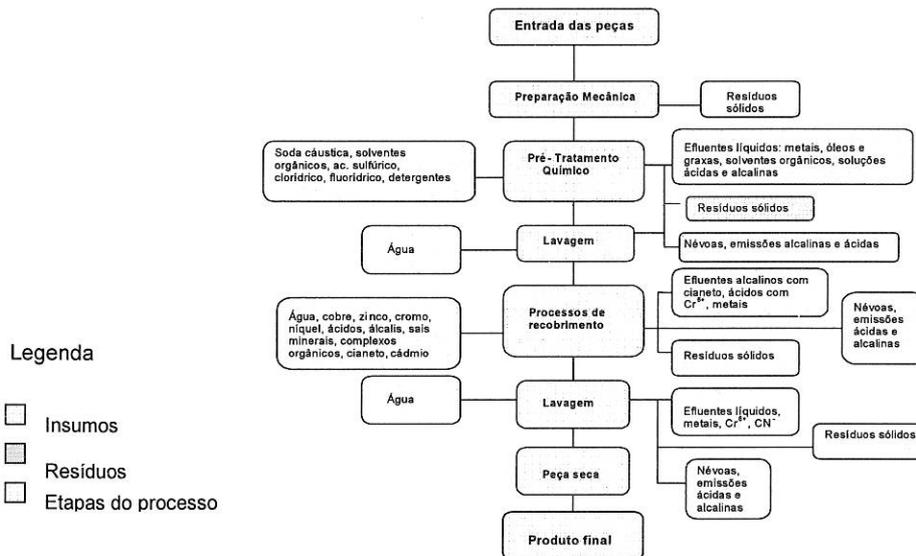


Figura 1 - Fluxograma Genérico do Processo Galvânico

Fonte: Adaptação de INTEC, 2001.

A atividade galvânica é considerada de alto impacto ambiental, por esse motivo, o monitoramento é fundamental para garantir a sustentabilidade da atividade, bem como para o planejamento de intervenções e melhorias contínuas no sistema de gestão. As principais fontes de geração de efluentes líquidos são águas de lavagem e soluções com eficiência esgotada, como desengraxantes, decapantes, ativadores e banhos galvânicos, com altas concentrações de poluentes.

Formatado: Fonte: 10 pt

Os metais pesados presentes nos efluentes, acima dos limites estabelecidos pela legislação ambiental, podem causar alterações histológicas ou morfológicas nos organismos (Arsand, 2001). O lodo galvânico que é gerado após o tratamento dos efluentes líquidos é considerado um resíduo perigoso, portanto deve ser disposto em aterros para resíduos industriais perigosos (ARIP). A disposição inadequada do lodo galvânico, devido a alta concentração de metais pesados, representa riscos de contaminação do solo, lençol freático e águas superficiais.

Práticas de minimização de geração de resíduos são de especial interesse para as indústrias com atividade galvânica, pois permitem eliminar ou reduzir a geração, reciclar resíduos, reutilizar produtos e evitar tratamentos e disposições caríssimas que muitas vezes envolvem riscos a longo prazo, como é o caso da disposição em aterros. A diminuição de resíduos significa a redução de sua geração, até o limite viável, seja sólido ou perigoso.

As indústrias necessitam tornar-se ecoeficientes e mais competitivas, pois resíduo significa perda de matéria prima, risco ambiental, falta de eficiência e aumento de custos de produção. Diante

disso, as empresas passaram a preocupar-se com a introdução do conceito de prevenção, ou seja, reduzir cada vez mais a geração na origem, abandonando a postura essencialmente reativa (Tocchetto e Pereira, 2004). A identificação de impactos ambientais significativos fornece informações que permitem modular a atividade produtiva, sem reduzir a qualidade ambiental. Zobel e Burman (2003) enfatizam que as organizações devem considerar aspectos relativos às emissões aéreas, despejos líquidos, gestão de resíduos e contaminação do solo, além dos relacionados com os produtos e os serviços executados. A melhoria ambiental consiste na compreensão e na disposição, por parte das companhias, em reduzir os impactos dos processos, produtos e serviços (Epstein *apud* Verschoor e Reijnders, 1999).

MATERIAL E MÉTODO

As empresas pesquisadas são classificadas, segundo o porte, como excepcionais e grandes. O critério escolhido para a seleção das mesmas baseou-se na categorização adotada pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Roessler (RS – Brasil), usada para o licenciamento ambiental de empreendimentos industriais. Empresas de grande porte são as que possuem área total construída entre 10.000 e 40.000 m². As que possuem área superior a 40.000 m² classificam-se como de porte excepcional (Fepam, 2002).

A atividade galvânica é exercida principalmente por empresas do segmento metal-mecânico, pois os produtos recebem diferentes recobrimentos metálicos destinados à proteção contra a corrosão ou para conferir efeito decorativo. O método escolhido para realização da pesquisa foi o investigativo, tipo *survey*, que constou de um questionário estruturado com oito perguntas objetivas, buscando caracterizar as empresas quanto: número de funcionários, processos executados, realidade ambiental, percepção dos impactos ambientais causados pelo processo e indicadores utilizados para avaliar a sua eficiência. Os impactos ambientais, foco de interesse deste artigo, e listados para a escolha dos respondentes, basearam-se na recomendação de Zobel e Burman (2003).

Os instrumentos de avaliação (questionários) foram enviados a sessenta e três (63) empresas, por correio eletrônico, sendo que quatorze (14) devolveram os questionários respondidos. Assim, os resultados apresentados, na seção seguinte referem-se a estas empresas, que manifestaram interesse espontâneo. A Tabela 1 apresenta a relação das empresas, identificadas por letras do alfabeto, área total construída, porte, tipo de produto fabricado e de serviço prestado.

Tabela 1 - Empresas Pesquisadas

Empresa	Área total construída (m ²)	Porte	Produtos e Serviços
A	10.000,00	grande	Serviços de galvanoplastia
B	10.000,00	grande	Fabricação de estruturas, artefatos, recipientes metálicos
C	10.000,00	grande	Fabricação de utensílios, peças e acessórios metálicos
D	10.240,00	grande	Fabricação de ferragens e produtos para irrigação e jardinagem
E	10.727,80	grande	Fabricação de estruturas para construção (formas e pontalates)
F	11.000,00	grande	Fabricação equipamentos para escritório
G	12.000,00	grande	Fabricação de utensílios, peças e utensílios metálicos
H	13.000,00	grande	Fabricação de utensílios, peças e acessórios
I	14.892,00	grande	Cutelaria e utensílios diversos
J	18.000,00	grande	Fabricação de ferramentas e utensílios metálicos
L	19.423,00	grande	Fabricação de artefatos e utensílios metálicos
M	28.810,00	grande	Reparo de motores
N	51.331,00	excepcional	Fabricação de máquinas e equipamentos
O	54.360,00	excepcional	Fabricação de artefatos e componentes decorativos

Excluído: ¶

¶
¶

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que as quatorze (14) empresas pesquisadas consideraram a geração de resíduos sólidos, como o principal aspecto ambiental. Este resultado deve-se ao fato de que o processo galvânico é grande gerador de lodo e outros resíduos sólidos, como sucata, embora muitas vezes sejam devidas à condução inadequada do processo. A Figura 2 ilustra os principais aspectos ambientais citados pelas empresas.

Formatado: Fonte: 10 pt

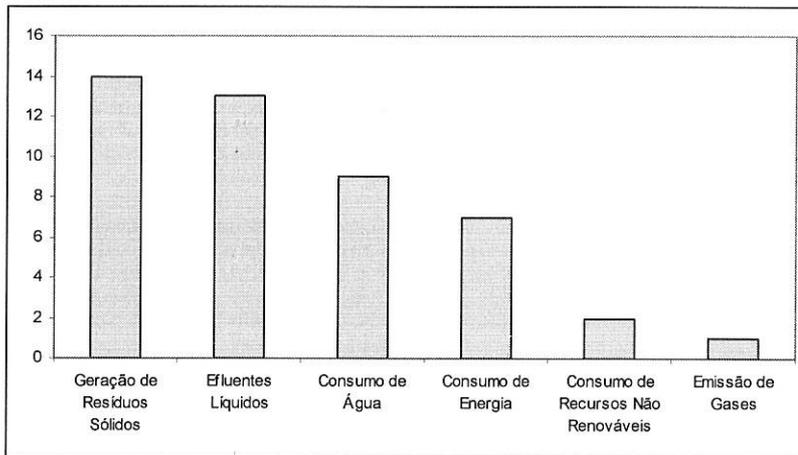


Figura 2 – Principais Aspectos Ambientais Citados pelas Empresas

Formatado: Esquerda

As empresas ao serem perguntadas sobre os principais impactos ambientais não consideraram a contaminação do solo como sendo significativo, apesar da disposição em aterros ser a principal forma adotada para gerenciar o lodo galvânico.

Formatado: Fonte: 10 pt

Outro fato que chamou a atenção, em relação a esta resposta, foi que muitas empresas apresentaram problemas nas áreas de armazenagem temporária, tanto pelo grande volume de lodo gerado, quanto pelo prolongado tempo de permanência antes do encaminhamento ao aterro. As empresas pesquisadas geralmente terceirizam o serviço de disposição do lodo, principalmente devido à ausência de áreas adequadas, aos elevados custos de construção e às exigências rigorosas para o licenciamento de aterros para resíduos industriais perigosos. Problemas construtivos e gerenciais em empresas terceirizadas são bastante comuns, o que pode levar à contaminação dos locais destinados à disposição, tornando mais uma vez o impacto no solo um fator relevante que deve ser considerado.

A não-consideração deste impacto, como significativo, merece uma reflexão sob dois aspectos: desconhecimento do problema ou negligência. Os resultados obtidos indicam que as duas hipóteses são possíveis, porém uma conclusão precisa exige a investigação caso a caso, o que não foi possível verificar nesta fase da pesquisa.

Analisando os demais resultados observou-se que os efluentes líquidos foram o segundo maior aspecto ambiental considerado, tendo sido citado por treze (13) empresas. Esperava-se que o mesmo número de empresas considerasse o consumo de água, igualmente como relevante (Figura 2), tendo em vista que as sucessivas lavagens das peças consomem grandes volumes de água. Apenas duas empresas implantaram estratégias de reuso e reaproveitamento da água. Estas considerações mostram a relação direta entre geração de efluentes líquidos e consumo de água. Por este motivo, os resultados obtidos reforçam que há um desconhecimento, por parte das empresas pesquisadas, na identificação e na percepção de aspectos causadores de impactos ambientais significativos da atividade galvânica.

Identificou-se que apenas duas (2) empresas citaram o consumo de recursos não renováveis como impacto do processo. Os metais que compõem as soluções de recobrimento são recursos não-renováveis, por este motivo esperava-se que um maior número de empresas citasse o "consumo de recursos não-renováveis", como um aspecto significativo da atividade.

A mesma co-relação poderia ter sido feita entre a água e a energia, mesmo que alguns segmentos ainda considerem, de forma generalizada, que estes recursos são naturalmente renováveis. Cabe ressaltar, que a principal fonte energética utilizada pelas empresas pesquisadas é derivada de petróleo e que o novo modelo tecnológico, adotado para as indústrias de tratamento de superfície, considera imprescindível o desenvolvimento de programas para racionalização do uso de recursos naturais. Considerando a limitação destes recursos, esperava-se, por este motivo também, que um maior número de empresas citasse o "consumo de recursos não renováveis".

Outro resultado que chama a atenção é que apenas uma empresa considerou as emissões gasosas como um aspecto ambiental significativo, sendo que processos de desengraxe, com compostos clorados e cianeto, e decapagem, com ácidos concentrados, como HCl, também foram identificados nas empresas.

Observou-se que as empresas possuem equipamentos para controle de emissões gasosas instalados, porém, devido à natureza tóxica destes compostos, mesmo em pequenas concentrações, não há garantias de que a proteção ambiental adequada esteja sendo atingida. O problema agrava-se quando foi verificado que, na área da galvanica, outras atividades de tratamento de superfície são realizadas, como, por exemplo, pintura com tintas à base de solvente.

A geração de emissões gasosas é responsável pelo agravamento do efeito estufa e/ou destruição da camada de ozônio, tanto que internacionalmente observa-se a existência de legislação bastante rígida, exigindo que alguns compostos, como os solventes organoclorados, sejam eliminados. Este resultado remete a uma análise mais ampla, tendo em vista que não existe, no Rio Grande do Sul, um padrão definido de emissão, fixado em norma ou legislação para o caso das emissões atmosféricas de galvanicas. Os lavadores de gases são equipamentos aceitos como adequados ao tratamento destas emissões.

Analisando os resultados obtidos no trabalho, observou-se que a percepção das empresas, a respeito dos aspectos de impactos ambientais da atividade galvanica, relaciona-se mais fortemente com questões econômicas e legais do que com as questões técnicas e ambientais. Explica-se, assim, o desconhecimento evidenciado quando foi solicitada às empresas a identificação das causas e efeitos ocasionados pela atividade galvanica.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos e discussões feitas, foi possível fazer as seguintes conclusões:

- a) o planejamento de intervenções, no processo e ações de melhoria da gestão, relaciona-se com a identificação dos aspectos e impactos ambientais. Assim, o conhecimento destes aspectos, é de fundamental importância para a melhoria de desempenho das empresas.
- b) há uma grande dificuldade, por parte das empresas pesquisadas, na identificação de aspectos de impactos ambientais. Este fato também explica a predominância de estratégias reativas verificadas no conjunto de empresas pesquisadas.
- c) uma visão equivocada ou incompleta dos aspectos de impactos ambientais, da atividade industrial, pode levar a um diagnóstico e monitoramento inconsistentes, trazendo como consequência a adoção de estratégias inócuas ou pouco efetivas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARSAND, D. R. (2001). **Recuperação de Águas de Lavagem do Processo de Fosfatização por eletrodiálise**, 2001. 143 p. (Mestrado em Engenharia) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

FEPAM (2002). Disponível em <http://www.fepam.rs.gov.br>. Acesso em 23/12/2002.

INTEC (2001). **Opciones de Gestión Ambiental: sector galvanoplastia**. Disponível em <http://www.intec.cl>. Acesso em 15/10/2001.

TOCCHETTO M. R. L e PEREIRA L. C. (2004). **Qualidade Ambiental e Ecoeficiência: nova postura para indústrias de alto impacto**. Disponível em

http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./gestao/index.html&conteudo=./gestao/artigos/qualidade_amb.html. Acesso em 19.8.2004

VERSCHOOR, A.; REIJENDERS, L (1999). **The use of life cycle methods by seven major companies**. Journal of Cleaner Production, 7, p. 375-382, 1999.

ZOBEL, T.; BURMAN, J. O. (2003). **Factors of importance in identification and assessment of environmental aspects in an EMS context: experience in Swedish organizations**. Journal of Cleaner Production, 11 p. 311-323, 2003.

Formatado: Fonte: 10 pt