

APLICAÇÃO DA FERRAMENTA DE ANÁLISE DE CICLO DE VIDA (ACV) EM LAVANDERIA DE BENEFICIAMENTO DE JEANS DO ARRANJO PRODUTIVO LOCAL DE CONFECÇÕES DE CARUARU-PE

Armando Dias Duarte¹; Gilson Lima da Silva²

¹Estudante do Curso de Engenharia de Produção- CAA – UFPE; E-mail: armando01.dias@gmail.com,

²Docente/pesquisador do Depto de Engenharia de Produção – CAA – UFPE. E-mail:

glimasilva21@yahoo.com.br

Sumário: A necessidade da adoção de ferramentas de gestão ambiental nas empresas é caracterizada pela responsabilidade ambiental de tornar sustentável o seu desenvolvimento, no que diz respeito ao meio ambiente. Assim, a gestão ambiental atua como um referencial, para que os tomadores de decisão possam atingir essa meta. A metodologia da aplicação da ferramenta da Análise de Ciclo de Vida (ACV) permite avaliar os tipos de impactos ambientais que envolvem a atividade de beneficiamento de jeans. A aplicação da ACV foi realizada em uma empresa de beneficiamento de jeans, categorizada como de porte médio, localizada na cidade de Caruaru. A pesquisa objetivou mensurar os impactos ambientais em diferentes categorias na estação de tratamento de efluentes da lavanderia. Os resultados mostraram que é de fundamental importância a adoção de práticas de gestão ambiental pela empresa, bem como o uso da ferramenta de ACV como subsídio a tomada de decisão pelo gestor, no sentido de identificar através das categorias de impacto, o seu potencial poluidor e proceder as mudanças necessárias no processo de tratamento de efluentes.

Palavras-chave: análise de ciclo de vida; diagnóstico ambiental; sistema de gestão ambiental;

INTRODUÇÃO

O município de Caruaru tem uma população residente de aproximadamente 314.951 habitantes (IBGE, 2014). Possui uma área territorial de 921 quilômetros quadrados, representando 0.94% da área do Estado de Pernambuco. O município de Caruaru encontra-se inserido nos domínios das Bacias Hidrográficas dos Rios Ipojuca e Capibaribe. O arranjo produtivo local de confecções do agreste pernambucano (APLCAPE) está localizado principalmente no município de Caruaru. Não obstante essa realidade, a atividade de lavagem do jeans é responsável pela geração de poluentes hídricos, proveniente da etapa de tingimento das peças de jeans, o qual possui um potencial poluidor elevado, em função da formulação dos corantes e outros aditivos, que conferem ao efluente final, além de coloração acentuada elevados níveis de Demanda Biológica de Oxigênio (DBO), Demanda Química de Oxigênio (DQO) e metais pesados. A metodologia da aplicação da ferramenta da Análise de Ciclo de Vida (ACV) permite avaliar os tipos de impactos ambientais que envolvem a atividade de beneficiamento de jeans. A aplicação da ACV foi realizada em uma empresa de beneficiamento de jeans, categorizada como de porte médio, localizada na cidade de Caruaru. A pesquisa objetivou mensurar os impactos ambientais em diferentes categorias na estação de tratamento de efluentes da lavanderia.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho utilizou a Análise de Ciclo de Vida (ACV) baseada na série de normatizações da *International Organization for Standardization* (ISO). Foram realizadas visitas técnicas a uma lavanderia para identificar suas principais características (de gestão,

ambientais, de segurança, etc.). No presente trabalho foi utilizado o software de ACV desenvolvido pela empresa holandesa *PréConsultants*, *SimaPro*®. A análise é definida para as seguintes etapas: objetivo e escopo, análise de inventário e avaliação de impacto. A ETE da lavanderia realiza o tratamento do efluente por processos físico-químicos. Após a visita pôde-se detalhar todo o sistema utilizado conforme descrito na Figura 2.

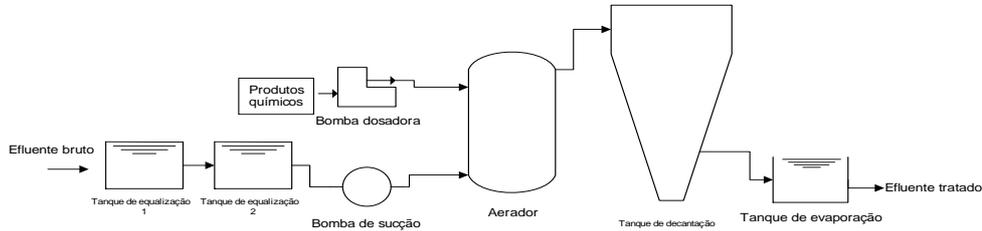


Figura 2. Sistema da ETE

Na operação da ETE, o efluente bruto foi utilizado como dado inicial e o efluente tratado como produto final, assim a abordagem foi caracterizada como berço ao túmulo (*cradle to grave*). A análise do inventário consistiu na coleta de dados e cálculos para quantificar as entradas e saídas para todos os processos dentro dos contornos do sistema do produto, de forma a representar por unidade funcional. Para a aplicação no software, houve a conversão das unidades para kg, a fim de unificar as unidades estudadas, baseado no fluxograma apresentado na Figura 4.

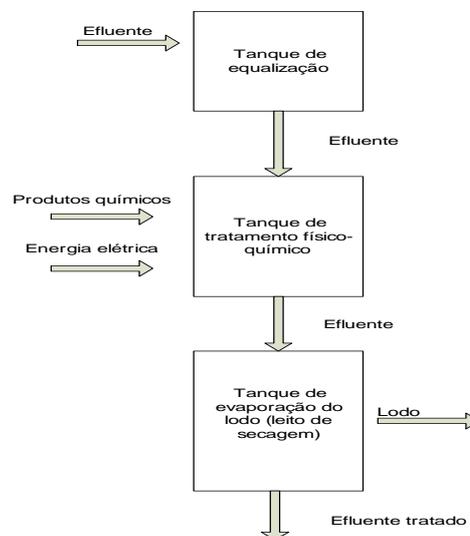


Figura 4. Análise do inventário.

A seleção das entradas e saídas foram definidas com ajuda de especialistas na área durante o período de capacitação, de forma que sejam consistentes com o estudo em questão. Os parâmetros utilizados para caracterizar o efluente bruto e do efluente tratado foram: Demanda Química de Oxigênio (DQO), Demanda Biológica de Oxigênio (DBO), Sólidos Sedimentáveis (SS) e Óleos e graxas (OG). A Tabela 1 mostra os valores médios dos dados de entrada, calculados a partir do período de 6 meses de acompanhamento correspondentes aos meses de agosto a janeiro.

Tabela 1. Valores médios de entrada para análise do inventário.

Parâmetro utilizado	Quantidade (mg/l)	Vazão (m ³ /h)	Carga (kg/h)	Quantidade total em 20 anos (kg)	Processo no SimaPro
DBO	414,5	3,75	1,55	271.560	<i>BOD₅, BiologicalOxygenDemand</i>
DQO	917	3,75	3,43	600.936	<i>COD, Chemical Oxygen Demand</i>
Sólidos Suspensos	5,14	3,75	0,02	3.504	<i>SuspendedSolids, unspecified</i>
Óleos e Graxas.	272,7	3,75	1,02	178.704	<i>Oils, unspecified</i>

Os produtos químicos utilizados no processo físico-químico pela lavanderia são Panflok TE (*PolyaluminiumChloride*) e polímero. Os dados dos consumos diários foram obtidos por Silva (2013) por meio das planilhas eletrônicas demonstram que o consumo por hora do Panflok é de 0,3 kg/m³ e o do polímero: 0,00004 kg/m³, conforme Tabela 2.

Tabela 2. Valores médios de entrada dos produtos químicos.

Parâmetro utilizado	Unidade	Quantidade total em 20 anos (kg)	Processo no SimaPro
Panflok	Kg/m ³	52.560	<i>Chemical, inorganic{GLO}</i>
Polímero	Kg/m ³	7,008	<i>Chemical, organic{GLO}</i>

A aplicação da energia elétrica no processo de tratamento deve-se ao fato de que a ETE utiliza dois tipos de bombas. Para estimar o consumo da bomba dosadora, a potência do acionador era de 30W de acordo com especificações fornecidas pelo fabricante, com uma eficiência de 65%. Para a bomba de sucção segundo dados a partir do modelo da instalação, a bomba apresentava uma potência de 0,17 CV que funcionava com a mesma taxa de eficiência, conforme Tabela 3.

Tabela 3. Consumo de energia das duas bombas utilizadas na ETE

Bomba dosadora	30	126.144	<i>Electricity, lowvoltage {BR}</i>
Bomba de sucção	125,03	525.726,144	<i>Electricity, lowvoltage</i>

RESULTADOS

Após a validação dos dados e inserção dos mesmos no programa, foi gerado um relatório com os principais impactos para os 20 anos de funcionamento da ETE descritos na Figura 5.

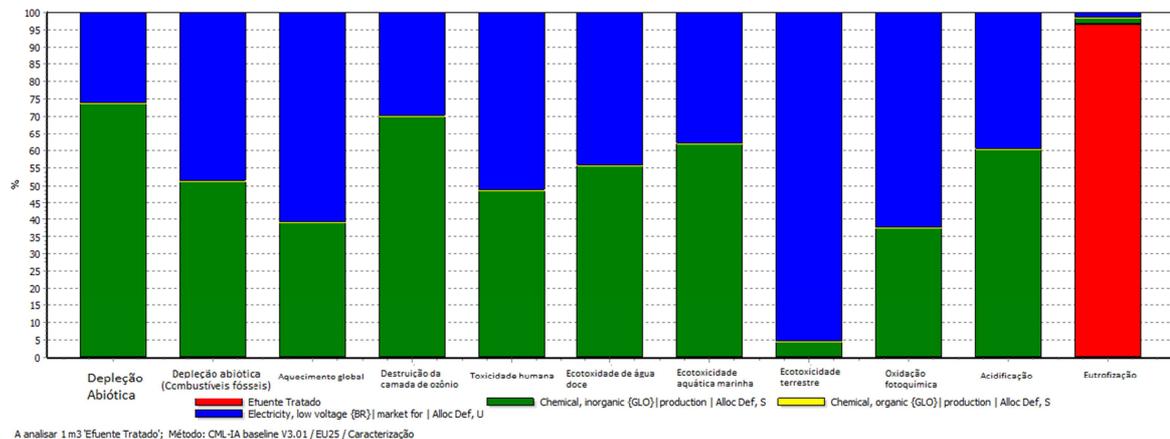


Figura 5. Gráfico dos principais impactos por categoria

DISCUSSÃO

Dentre as categorias abordadas no estudo, no item eutrofização o efluente tratado representa o maior impacto ambiental com 96,7 %. Na ecotoxicidade de água doce, os produtos químicos inorgânicos representaram 55,6% e a energia elétrica 44,4%. No item Toxicidade humana a energia elétrica apresenta o maior impacto de 51,5% e os produtos químicos inorgânicos impactam em 48,5%. A energia elétrica aparece como maior impacto na categoria de ecotoxicidade terrestre com 95,6%.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos com a pesquisa mostraram que a energia elétrica representa um dos maiores impactos, aparecendo em todas as categorias do estudo, o que sugere a utilização de estruturas hidráulicas por gravidade ou substituição das bombas por outras de menor consumo de energia elétrica.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao CNPQ pela oportunidade de desempenhar um trabalho de Iniciação Científica e o auxílio financeiro pela bolsa concedida. Ao Grupo de Gestão Ambiental Avançada (GAMA).

REFERÊNCIAS

SILVA, G. L.; BARROS, C. R.; REZENDE, R. B. *Diagnóstico ambiental das lavanderias de jeans de Toritama, Pernambuco*. Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. Saneamento Ambiental Brasileiro: Utopia ou realidade? Rio de Janeiro, ABES, 2005. p.1-4

SILVA FILHO, A.R.A. Desenvolvimento de sistema simplificado de gestão ambiental aplicado à micro e pequenas empresas de beneficiamento de jeans / Antônio Romão Alves da Silva Filho. - Recife: O Autor, 2013. 215 folhas, il., gráfs., tabs.