

**VI-066 - CARACTERIZAÇÃO DOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS  
DAS INDÚSTRIAS DE BENEFICIAMENTO DE JEANS. ESTUDO DE MULTI-  
CASOS: ARRANJO PRODUTIVO LOCAL DO AGRESTE PERNAMBUCANO  
(APLCAPE) CARUARU-PE**

**Diogo Ferreira de Lima Silva**

Graduando em Engenharia de Produção do Centro Acadêmico do Agreste da UFPE.

**Armando Dias Duarte**

Graduando em Engenharia de Produção do Centro Acadêmico do Agreste da UFPE.

**Davi Alves Fernandes**

Graduando em Engenharia de Produção do Centro Acadêmico do Agreste da UFPE.

**Antonio Romão Alves da Silva Filho**

Professor Doutor do curso de Engenharia de Produção da Faculdade Vale do Ipojuca- FAVIP.

**Gilson Lima da Silva**<sup>(1)</sup>

Professor Doutor do curso de Engenharia de Produção do Núcleo de Tecnologia do Centro Acadêmico do Agreste da UFPE.

**Endereço**<sup>(1)</sup>: Rua do Futuro, 123 / 1201, Graças, Recife-PE - CEP: 52050-010 - Brasil - Tel: (81) 9996-8941 - e-mail: [glimasilva21@yahoo.com.br](mailto:glimasilva21@yahoo.com.br)

## **RESUMO**

No agreste pernambucano se concentram 60% das empresas de confecções do Estado, no qual circulam semanalmente nas feiras daquela região, cerca de 50 mil pessoas. A produção é realizada por 12 mil unidades produtivas, geralmente de pequeno porte, que empregam cerca de 80 mil trabalhadores. Não obstante essa realidade, a atividade de lavagem do jeans é responsável pelo maior problema de poluição observada naquela região, sendo caracterizada pela geração de poluentes hídricos, provenientes da etapa de tingimento das peças de jeans. A adoção de práticas de gestão ambiental nessas empresas vem se tornando uma ferramenta fundamental não só para garantir sua sustentabilidade ambiental, como também sua própria consolidação no mercado. A metodologia utilizada permitiu a avaliação da maioria de impactos ambientais que envolvem a atividade de beneficiamento de jeans, a partir da aplicação de questionários e visitas in loco. Para avaliação do processo produtivo foram visitadas 11 lavanderias representativas do arranjo produtivo local da cidade de Caruaru. Os resultados demonstraram que a maioria das empresas não atende as normas e diretrizes ambientais previstas na legislação vigente, bem como nenhuma delas possui um sistema de gestão ambiental implantado, contribuindo de forma contundente para o comprometimento da qualidade ambiental daquela região, principalmente no que diz respeito aos recursos hídricos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Aspectos Ambientais, Impactos Ambientais, Lavanderias de Jeans.

## **INTRODUÇÃO**

O arranjo produtivo local de confecções do agreste pernambucano (APLCAPE) está localizado na mesorregião no Agreste de Pernambuco, é composto, principalmente, pelos municípios de Caruaru, situado na microrregião do Vale do Ipojuca, e pelos municípios de Toritama e Santa Cruz do Capibaribe, situados na microrregião do Alto do Capibaribe.

Segundo a Associação das Indústrias Têxteis Brasileiras (ABIT, 2011), o APLCAPE é responsável por 15% da produção de jeans do Brasil e por 3% do PIB do estado de Pernambuco. Entre as três principais cidades do APLCAPE, Caruaru, Santa Cruz do Capibaribe e Toritama, o município de Caruaru é o mais importante pela sua economia.

No APLCAPE se concentram 60% das empresas de confecções do estado e que circulam semanalmente nas feiras de confecções da região 45 mil pessoas. A produção é realizada por 12 mil unidades produtivas, empregando 76 mil pessoas.

Não obstante essa realidade, a atividade de lavagem de jeans é responsável pelo maior problema de poluição observada naquela região, sendo caracterizada a geração de poluentes hídricos, proveniente da etapa de tingimento das peças de jeans, o qual possui um potencial poluidor elevado, em função do emprego de corantes e outros aditivos, que conferem ao efluente final, além de coloração acentuada elevados níveis de DBO, DQO e metais pesados. Essa poluição é potencializada levando-se em conta que a grande maioria das lavanderias realiza o descarte dos seus efluentes sem tratamento, diretamente nos principais corpos hídricos da região, alguns dos quais são considerados importantes mananciais de abastecimento de água. Como se não bastasse, o processo ainda gera emissões atmosféricas provenientes da queima inadequada de lenha como combustíveis nas caldeiras, comprometendo a qualidade do ar daqueles municípios.

O objetivo desse trabalho buscou caracterizar as empresas de beneficiamento de jeans em Caruaru, considerando os aspectos e impactos ambientais de seus processos produtivos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia da pesquisa consistiu na aplicação de questionários e vistas técnicas num universo de 62 lavanderias na cidade de Caruaru, selecionada em função da sua representatividade dentro do arranjo produtivo local de confecções do agreste. Foi realizada uma pesquisa em campo para obter informações sobre as organizações que estavam enquadradas na abordagem da pesquisa. Um questionário inicial foi desenvolvido e aplicado nas empresas selecionadas. Através da sistematização dos dados, foi possível obter resultados da caracterização geral das empresas, incluindo informações como: número de funcionários, tipo de lavanderia, condições de licenciamento ambiental, meses de maior produção, produção mensal, área útil, tipo de processo produtivo, condições operacionais, consumo de água e energia.

Um segundo questionário, com questões mais específicas, foi desenvolvido e aplicado em uma amostra menor, 11 lavanderias, com o objetivo de coletar informações relacionadas aos principais processos produtivos, aspectos e impactos ambientais, incluindo pontos de geração de efluentes, quantidade e qualidade dos efluentes, pontos de descartes, geração de emissões atmosféricas, geração e destino final de resíduos sólidos, entre outros.

Posterior à aplicação do segundo questionário, foi utilizado um modelo de gestão ambiental considerado de baixo custo, baseado num conjunto de planilhas eletrônicas para implantar o Sistema Simplificado de Gestão Integrada para Micro e Pequenas Empresas (SGIMPE), proposto por (SILVA, 2013) em uma das lavanderias da amostra, com o objetivo de avaliar a situação ambiental das empresas e identificar oportunidades de melhoria, conforme Figura 1.

CONHECENDO A EMPRESA	1. Empresa	2. Identificação	3. Conhecendo a empresa	4. Indicadores Gerais	5. Conhecendo o processo
4.2 POLÍTICA AMBIENTAL	6. Cadastro de funcionários	7. Declaração da Política Ambiental			
4.3 PLANEJAMENTO	8. Identificação dos riscos	9. Medição de risco	10. Oportunidades de Melhorias	11. Planejamento	12. Requisitos e Legislação
4.4 IMPLEMENTAÇÃO E OPERAÇÃO	14. Comunicação	15. Controle dos documentos	16. Controle dos efluentes	17. Controle do Lodo	18. Controle das emissões atmosféricas
	20. Controle dos EPIs	21. Controle Combustíveis (Lenha)	22. Gestão das águas	23. Controle das embalagens	24. Controle dos Resíduos Sólidos
	26. Controle de estoque químicos	27. Controle dos extintores	28. Controle da energia elétrica	29a. Controle ETE (batelada)	29b. Controle ETE (Contínuo)
4.5 VERIFICAÇÃO	32. Monitoramento / Auditoria				
4.6 ANÁLISE PELA ADMINISTRAÇÃO	33. Relatório da auditoria interna	34. Cronograma			
LAVANDERIA DE BENEFICIAMENTO DE JEANS	35. Códigos CPRH	36. Identificação dos riscos de acidentes	37. Questionário		
<b>SSGIMPE - SISTEMA SIMPLIFICADO DE GESTÃO INTEGRADA PARA MICRO E PEQUENAS EMPRESAS</b>					

## RESULTADOS

Os resultados dos questionários iniciais, aplicados em 62 lavanderias no município de Caruaru, demonstraram que 84% das lavanderias visitadas, se localizam em áreas residenciais do município. Esse fato gera um agravante nos impactos ambientais causados pelas mesmas, uma vez que praticamente a população convive muito próxima a essas empresas, potencializando os impactos também na saúde.

As empresas de beneficiamento de jeans podem ser classificadas em lavanderias autônomas ou anexas. Quando uma empresa de confecção de jeans possui sua própria lavanderia para realizar o beneficiamento de suas peças, a lavanderia é classificada como anexa e, portanto possui um impacto ambiental de maior magnitude, uma vez que agrega dois grandes processos produtivos. Uma lavanderia autônoma é aquela que possui apenas a etapa de beneficiamento do jeans, tendo como clientes as empresas de confecção que terceirizam esse processo. No estudo foi identificado que 58% das lavanderias são autônomas e 42% anexas.

Nas visitas realizadas foram identificados os principais processos de beneficiamento, como: recepção e triagem, desengomagem, redução, tingimento, fixação, marmorização, neutralização, estonagem, centrifugação, secagem, entre outros.

Nos processos de beneficiamento de jeans, existe a utilização de grandes quantidades de água, com média 100 litros por quilo de peça beneficiada. Essa água pode ser tratada na Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) da lavanderia e reutilizada nos processos. A partir da identificação das empresas, pôde-se notar que há uma tendência da maioria fazer o reuso de água, até pela escassez de recurso hídrico na região. Esse reuso varia em percentual de acordo com a política de cada empresa. Quanto ao uso de água nos processos produtivos, nenhuma das lavanderias possuía hidrômetro para o controle do consumo de água e cerca de 50% adotam o reuso de água e aproveitam água de chuva, conforme Tabela 1.

**Tabela 1: Situação do Uso de Água no Processo.**

Lavanderia	Faz reuso de água? %	Aproveita água da chuva? %	Usa água da concessionária? %	Usa água de poço? %	Usa água de mananciais? %	Possui hidrômetro para controle de consumo de água?
A	Sim/50	Não	Sim	Não	Não	Não
B	Não	Sim	Não	Não	Sim	Não
C	Sim / 50	Sim	Não	Não	Não	Não
D	Não	Não	Sim	Não	Não	Não
E	Não	Sim	Não	Não	Sim	Não
F	Não	Não	Não	Sim / 100	Não	Não
G	Sim / 50	Sim	Não	Sim	Sim	Não
H	Não	Não	Não	Não	Não	Não
I	Sim / 50	Não	Não	Não	Não	Não
J	Sim / 50	Sim	Não	Não	Não	Não
L	Sim / 50	Sim	Não	Sim	Não	Não

Outro dado importante está relacionado ao resíduo sólido, caracterizado pelo lodo proveniente dos processos de tratamento de efluentes da ETE. Das onze lavanderias pesquisadas, apenas três destinam regularmente o lodo para aterro sanitário, através de uma empresa terceirizada. As demais armazenam o resíduo sólido no próprio terreno a céu aberto, criando passivos ambientais que podem comprometer a qualidade do solo, como também dos recursos hídricos.

Os resultados da aplicação do SGIMPE demonstraram que dentre os aspectos auditados antes da aplicação do modelo e após o período de acompanhamento, houve melhorias e avanços significativos na lavanderia estudada, conforme Tabela 2, que justificaram as vantagens de se ter um sistema integrado agindo sobre a organização para uma melhoria contínua dos diversos processos.

**Tabela 2: Resultados da Aplicação do modelo de SGA.**

Itens/Setores Monitorados	Desempenho		
	Antes %	Depois %	Melhoria %
1. Documentação	77,14	91,67	18,83
2. Aspectos gerais	38,89	66,67	71,43
3. Área da produção úmida	11,11	66,67	500,00
4. Casa de Caldeira	70,00	80,00	14,28
5. Passadoria	40,00	80,00	100,00
6. ETE	50,00	87,50	75,00
7. Esponjado	40,00	60,00	50,00
8. Pistolado	42,86	57,14	33,31
9. Entorno	72,00	80,00	11,11
10. Gestão	7,69	69,23	800,26

## CONCLUSÕES

Com base no trabalho realizado, percebe-se que atualmente a forma de trabalho das organizações não é de maneira adequada e ainda não estão tomando medidas necessárias para uma melhoria significativa. Assim, o trabalho teve como um ponto fundamental a aplicação de um modelo de sistema de gestão ambiental em uma das lavanderias. Essa aplicação gerou resultados significativos e o modelo, tem assim, aplicabilidade e potencial necessários para ser replicado em outras organizações do setor, justificado pelos resultados obtidos após o período do estudo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABNT. Sistema de gestão ambiental ABNT NBR ISO 14001. Disponível em: [http://www.abnt.org.br/m3.asp?cod\\_pagina=1006](http://www.abnt.org.br/m3.asp?cod_pagina=1006). Acessado em 22 Jan. 2014.
2. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR ISO 14001: Sistema de Gestão Ambiental – Especificações e Diretrizes Para Uso. Rio de Janeiro: ABNT, 1996.
3. ALMEIDA, F. O bom Negócio da Sustentabilidade. 3 ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira 2009.
4. Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (ABIT). Disponível em <http://www.abit.org.br>: acessado em 22 de novembro de 2013.
5. BROWER, M.A.C; KOPPEN, C.S.A. The Soul of the Machine: Continual Improvement in ISO 14001. Journal of Cleaner Production, n. 16, p. 450-457, 2008.
6. CUSUMANO, B. PDCA's Standards Operating Procedure. Painting and Wallcovering Contractor. Saint Louis: [S.N.], 2006.
7. DE CICCO, F. Sistemas integrados de gestão: agregando valor aos sistemas ISO 9000. QSP, São Paulo. Disponível em [www.qsp.com.br](http://www.qsp.com.br), acesso em 13/06/2004.
8. GRAVINA, M. G. P. O Processo de certificação ISO 14001. Estudo de caso: a usina siderúrgica da Arcelormittal em Juiz de Fora – MG. Trabalho de Conclusão de Curso Apresentado ao Colegiado do Curso de Especialização em Análise Ambiental da Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora. 2008
9. ISO 14.000 – Instituto Nacional de Seguridade Social – Lei 8213/1991 – Cap. II – Seção I – Art. 19.
10. MAIMON, D. Passaporte Verde. Gestão ambiental e competitividade. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1996.
11. MOREIRA, M. S. Estratégia e implantação de sistema de gestão ambiental modelo ISO 14000. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2001.
12. MOURA, Luiz Antônio Abdalla de. Qualidade e gestão ambiental. 5 ed. São Paulo. Editora Juarez de Oliveira. 2008.

13. PIMENTA, H. C, GOUVINHAS, D. R. P. Implantação da produção mais Limpa em uma indústria têxtil: vantagens econômicas e ambientais. Anais: Cleaner Production Initiatives and Challenges for a Sustainable Word. Natal, 2010.
14. QUEIROZ, E. M., PESSOA, F. L. P. P. Integração de processos: uma ferramenta para minimizar o consumo energético e o impacto ambiental. In: Fronteiras da engenharia química Príamo Albuquerque Melo Jr. (editor), e-papers. São Paulo, 2005.
15. SEBRAE - Micro e pequenas empresas em números, disponível em: <http://www.sebraesp.com.br/TenhoUmaEmpresa/Biblioteca/OutrosConteudos/EstudosEPesquisas/MPEEmNumeros/Paginas/MPEEmNumeros.aspx>. Acessado em 11 de novembro de 2011.
16. SEIFFERT, M. E. B.. ISO 14001 Sistemas de gestão ambiental: implantação objetiva e econômica. 3 ed. São Paulo: Atlas, .2005.
17. 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. Rio de Janeiro, ABES, 2005. p.1-4.
18. SILVA FILHO, A. R A. Sistema de gestão ambiental como estratégia empresarial no ramo hoteleiro. Associação Brasileira de Engenharia de Produção – ABEPRO - Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Revista Produção on line. ISSN 1676 - 1901 / Vol. VIII/ Num. III/ 2008. Disponível em: <http://producaoonline.org.br/rpo/article/download/110/152>
19. SILVA FILHO, A. R. A. Desenvolvimento de Sistema Simplificado de Gestão Ambiental Aplicado a Micro e Pequenas Empresas de Beneficiamento de Jeans. Recife: UFPE, 2013. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2013.
20. SILVA, E. R., COSTA, M. I. L., MATTOS, U. A. O. Avaliação Ambiental de Micro e Pequenas Empresas Industriais em Arranjos Produtivos Locais - Estudo de caso. Anais: VI CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO Energia, Inovação, Tecnologia e Complexidade para a Gestão Sustentável Niterói, 2010.
21. SOUZA, M. R. A implantação do sistema de gestão ambiental segundo ISO 14001. Itajubá: UNIFEI, 2001. Dissertação de (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Itajubá, 2001.
22. VALLE, C. E. Qualidade Ambiental: Como ser competitivo protegendo o meio ambiente: (Como se preparar para as normas ISO 14.000). São Paulo: Pioneira, 2002.