



GESTÃO AMBIENTAL ADOTADA EM INDÚSTRIA TÊXTIL DO SERTÃO DA PARAÍBA

Virginia Tomaz Machado¹
Roberlucia Araújo Candeia²
Camilo Allyson Simões de Farias³
Camilo Allyson Simões de Farias⁴
Camilo Allyson Simões de Farias⁵

RESUMO

Nas últimas décadas as questões ambientais estão seriamente discutidas dentro das organizações e, em especial, nas indústrias têxteis, que buscam soluções para impactar menos o meio ambiente e, ao mesmo tempo, manter os lucros e a competitividade. Este trabalho vem analisar o sistema de gestão ambiental adotado em uma indústria de fiação de algodão no sertão paraibano. A metodologia foi fundamentada em um estudo exploratório e descritivo, com característica de estudo de caso, cujos instrumentos utilizados foram compilados por meio da observação sistemática, entrevistas e pesquisa documental. Os resultados apontaram que a empresa possui estratégias de controle sustentáveis, a exemplo da manutenção dos maquinários, a redução e reutilização dos resíduos gerados, agregando valor ao processo fabril. Assim, propiciando a redução dos impactos negativos gerados nos setores ambiental, social e econômico da empresa, buscando uma produção mais limpa.

Palavras-chave: Gerenciamento de resíduos. Indústria de fiação de algodão. Performance financeira. Sustentabilidade.

¹ Mestre em Sistemas Agroindustriais pela Universidade Federal de Campina Grande, campus Pombal, PB, Brasil/ Pesquisadora e Docente da Faculdade Santa Maria em Cajazeiras, PB/ Graduanda em Ciências Econômica pela Universidade Federal da Paraíba, Brasil. E-mail: vtmachado@hotmail.com

² Pesquisadora e Docente da Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, campus Pombal, PB, Brasil/ Doutora em Química pela Universidade Federal da Paraíba, Brasil. E-mail: roberlucia@yahoo.com.br

³ Pesquisador e Docente da Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, campus Pombal, PB, Brasil/ Doutor em Engenharia pela Ehime University, Japão. E-mail: camiloallyson@yahoo.com.br

⁴ Pesquisador e Docente da Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências Sociais Aplicadas e Jurídicas, campus Sousa, PB, Brasil/ Doutor em Recursos Naturais pela Universidade Federal de Campina Grande. Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências Sociais Aplicadas e Jurídicas, campus Sousa, PB, Brasil. E-mail: allan.sarmento@ufcg.edu.br

⁵ Pesquisador e Docente da Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Formação de Professores, campus Cajazeiras, PB, Brasil/ Doutor em Química pela Universidade Federal da Paraíba e Pós-doutorado no Departamento de Engenharia Química da UFPE. Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Formação de Professores, campus Cajazeiras, PB, Brasil. E-mail: fportela.ufcg@gmail.com

ENVIRONMENTAL MANAGEMENT ADOPTED IN THE TEXTILE INDUSTRY OF SERTÃO OF PARAÍBA

ABSTRACT

In the last decades the environmental questions are seriously discussed inside the organizations, and in especial, in the textile industries, they seek for solutions to impact less the environment, and at the same time, keep the profits and the competitiveness. This work comes to analyse the sistem of environmental management adopted in one cotton wiring industry at the sertão of Paraíba. The metodologia was substantiated in a exploratory and descriptive study, with features of study of case. And, the used instruments were compiled by means of the sistematic observation, interviews and documental researches. The results apointed that the companies has sustainable estrategias of control, in example of the maintenance of the machinery, the redution and reuse of the waste created, adding value to the factory process. And, reducing the negative impacts created in the environmental, social and economic sectors of the company, seeking out one production more clean.

Keywords: Management of waste. Cotton Wiring Industry. Financial Performance. Sustainability.



1 INTRODUÇÃO

Diante de uma visão sustentável, condutas e medidas éticas em Sistema de Gestão Ambiental (SGA) precisam ser planejadas pelos segmentos da agroindústria, indústria e comércio, entre outros, com vistas ao seu crescimento econômico de forma sustentável sem oferecer riscos ao meio ambiente e, conseqüentemente, às futuras gerações (ABREU et al, 2008; PIONTEKA; MÜLLERA, 2018).

No Brasil, independente do tamanho e potencial poluidor da empresa, a legislação ambiental brasileira, sob a Lei 12.305/2010 da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), exige adequação das mesmas no sentido de reverem ou implantarem planos estratégicos de gestão ambiental no âmbito de seu processo produtivo, bem como do manejo adequado dos resíduos gerados, beneficiando o meio ambiente, em contrário, essas são sujeitas a sofrerem infrações e punições (BRASIL, 2010).

Até meados da década de 80, as empresas enxergavam a gestão ambiental

como um custo adicional. A partir da ECO-92 foram ampliadas as discussões a respeito das diretrizes dominantes para as questões ambientais, sob o manto da ideologia do desenvolvimento sustentável, e, portanto, as organizações empresariais passaram a tratá-las como prioritárias (HENZEL; SILVEIRA, 2009).

Alencar et. al (2015) ressaltam que a incorporação do SGA, como a busca de uma certificação ambiental, garante às empresas vantagens competitivas em um mercado globalizado e com produtos ecologicamente corretos. Para Seiffert (2011), o SGA é considerado um dos instrumentos viáveis para controlar o desperdício em cada etapa do processo produtivo que geram resíduos e/ ou rejeitos, bem como remete proposta de práticas sustentáveis de aproveitamento, reduzindo custo no processo.

Um dos segmentos que gera impacto bastante significativo ao meio ambiente, a exemplo de resíduos sólidos contaminados por elementos tóxicos e produtos químicos, tem sido a cadeia têxtil, de acordo com Rodrigues e Henkes (2018). Sendo, portanto, necessária à aplicação de técnicas de gerenciamento de resíduos que proporcionem adequação ao trato, forma de manejo, transporte e destino final.

Toledo (2004) e Ferreira (2013) enfatizam que a indústria têxtil se caracteriza pela transformação de fibras em fios, de fios em tecidos e de tecidos em peças de vestuários, têxteis domésticos ou em artigos para aplicações técnicas. Sendo que a indústria pode conter uma ou mais das etapas do processo têxtil (fiação, tecelagem e beneficiamento), dependendo do objetivo a ser comercializado pelo referido empreendimento.

Diante desse contexto, a motivação para o desenvolvimento do trabalho foi pautada em avaliar o sistema de gestão ambiental utilizado por uma indústria têxtil de fiação no sertão Paraibano, Brasil. Sendo, a partir de então, possível avaliar sua eficácia em cada etapa dos processos produtivos, pontuando os desperdícios gerados, desde os insumos até o produto final, em prol da redução dos impactos negativos nos setores ambiental, social e econômico da empresa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CRESCIMENTO ECONÔMICO E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

O surgimento do capitalismo no período pós-guerra trouxe consigo a intensificação dos sistemas de produção, a expansão das indústrias e a cultura do consumo. O mundo adotou um modelo econômico de desenvolvimento baseado no

consumo e na produtividade, tendo as indústrias como pilar para o crescimento econômico. As práticas predatórias, que antes dominavam o modelo modernizante, estão proporcionando a conscientização ecológica com ações sustentáveis, que tornam possível a preservação ambiental e o aumento da riqueza (PIZZA JUNIOR, 1991; LIPOWICZ; SZKLARSKA; MITAS; 2016).

Nas palavras de Boff (2012, p.21),

efeitos insustentáveis deste livre desenvolvimento da economia capitalista sobre o ambiente natural, onde o atual modo de produção econômico que sempre visa o mais alto nível possível de acumulação (como posso ganhar mais?) se comporta com a dominação da natureza e da exploração de todos os seus bens e serviços, utilizando para isto todas as tecnologias possíveis, desde as mais sujas.

Planejar e adotar no setor produtivo a política de gestão ambiental sustentável significa trilhar por ganhos em diversos aspectos. Trabalhar as questões ambientais dentro e fora de uma organização, muitas vezes em conexão com as comunidades e trabalhadores, remete ao sucesso da gestão socioambiental, a qual está diretamente ligada à conscientização de todos, indústrias, chefes de governo, órgãos ambientais, entidades e sociedade (TACHIZAWA, 2006; KOLK, 2016).

Braga *et al.* (2005) destacaram que o desenvolvimento sustentável requer a inter-relação entre a economia e o meio ambiente. É importante a união entre os avanços tecnológicos e a preservação ambiental, bem como um balanço entre o desenvolvimento econômico e a proteção ambiental. Para isso, é preciso desenvolver novas estratégias para os desafios ambientais não apenas para o momento presente, mas também visando um futuro. Tarefa difícil, por demandar esforço conjunto do setor produtivo com os consumidores, se fundamentando nas premissas da base do desenvolvimento sustentável, que compreendem os seguintes preceitos: a) uso racional da energia e dos recursos materiais, com ênfase na conservação em contraposição ao desperdício; b) prevenção da poluição, gerando menos resíduos a serem absorvidos pelo meio ambiente; c) promoção da reciclagem e do reuso dos resíduos; d) controle do crescimento populacional, de modo a propiciar perspectivas de estabilização da população; e) mudança de padrões sociais de consumo.

A mudança de hábitos do consumidor tem despertado nas organizações o interesse pela gestão ambiental (SIVA *et. al.*, 2016). Tal interesse levou ao processo de discussões em torno dos problemas ambientais e de como promover o desenvolvimento econômico frente a essas questões, resultando no surgimento das séries ISO's, especificamente a ISO 14000.

A ISO 14000 objetiva promover a busca permanente pela melhoria da qualidade ambiental dos serviços, produtos e ambiente de trabalho de qualquer organização pública ou privada, reduzindo os impactos gerados por elas ao meio ambiente (SEIFFERT, 2011; WIENGARTEN; PAGELL; FYNES, 2016).

2.2 GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS

Para Pinto (2004), gerenciamento de resíduos pode ser conceituado como as etapas associadas ao controle da geração, isto é, a coleta, o armazenamento, a transferência, o transporte, o processamento e a disposição dos mesmos. Essas etapas devem ser atreladas aos melhores princípios de saúde pública, da economia, da conservação, da engenharia, da ética e outras considerações ambientais.

O gerenciamento dos resíduos deve, inicialmente, reduzir a utilização dos recursos naturais, buscando práticas sustentáveis ambientalmente seguras de redução na fonte, além de trabalhar o reuso, reciclagem, recuperação do conteúdo energético dos resíduos, entre outros (LIMA, 2013).

As organizações devem adotar, sobretudo, uma postura proativa, vislumbrando os benefícios internos e externos à organização. Para Jabbour e Jabbour (2013), os benefícios internos de uma gestão adequada relacionam-se às melhorias em todos os setores organizacionais, propondo resultado operacional de desempenho em inovação e mercado. Já os benefícios externos podem ser compreendidos como contribuições que se ampliam à sociedade, como a influência sobre as regulamentações ambientais, atendimento ao desenvolvimento sustentável e as parcerias com outras organizações.

Nessa ótica, o gerenciamento de resíduos se configura como uma prática fundamental para todas as organizações, em especial para as agroindústrias, uma vez que pode maximizar as oportunidades, tornando-as competitivas no mercado, em virtude de adotarem práticas sustentáveis para redução dos custos na produção e, assim, minimizar impacto ambiental e agir com responsabilidade social (HALBERSTARDT et. al., 2015).

Para Paladini (2003), dentre os principais métodos estatísticos gerenciais para controlar o processo produtivo eficiente, contribuindo para reduzir as diferenças e variações para uma produção mais limpa, diminuir os desperdícios e contribuindo para

melhoria do meio ambiente, estão: a) ciclo PDCA; b) folha de verificação; c) análise de processo (fluxograma); d) gráfico de pareto; e) histograma; f) diagrama de Causa-e-Efeito; g) gráfico de controle; e h) gráfico de dispersão.

2.2.1 Reuso, Reciclagem e Bolsa de Resíduos

O reuso, a troca e a reciclagem dos resíduos proporcionam inúmeros benefícios no âmbito econômicos e ambientais. Para Soares (2014) os ganhos são muitas vezes negligenciados, porém significativos, ainda mais se tomar em consideração que, atualmente, os resíduos são de responsabilidade do gerador, e que coleta e destinação final são operações muito onerosas.

No Brasil, as bolsas de resíduos foram implantadas em 1984, na Federal da Indústria do Estado de São Paulo (FIESP) e na Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA). Hoje, estas bolsas são gerenciadas através de um único Sistema Virtual, chamado Sistema Integrado de Bolsa de Resíduos (SIBR). Esse sistema representa um serviço prestado normalmente pelas Federações das Indústrias, sendo patrocinado pela Confederação Nacional das Indústrias (CNI), funciona gratuitamente e sem burocracia, com o objetivo de fortalecer o mercado da reciclagem externa dos resíduos sólidos gerados nos processos produtivos. Atualmente, estados brasileiros que utilizam este serviço tem sido Bahia, Goiás, Minas Gerais, Pará, Paraná, Pernambuco e Rio Grande do Sul (SIBR, 2016).

Ainda segundo a SIBR (2016), a plataforma possibilita uma negociação, e através de boletins informativos, empresas de todos os portes e setores podem oferecer ou solicitar resíduos, informando as quantidades, as características, as possíveis aplicações e o tipo de negociação (doação, venda, compra, troca etc.). Rosa e Maahs (2016) argumentam que na logística reversa há a redução de custos e impactos a partir da qual tem-se inúmeras vantagens e oportunidades de negócios, tais como, por exemplo, redução dos desperdícios pela maximização da utilização dos materiais, viabilidade na redução dos custos de produção pela reutilização de semiacabados e por agregar uma possível obtenção da receita marginal, suporte às ações para preservação do meio-ambiente, estímulo à instalação de novas indústrias, entre outras, e desta forma conciliam ganhos econômicos e ambientais.

2.3 INDÚSTRIA TEXTIL

De acordo com a Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção - ABIT (2018), o mundo têxtil é mais de 50% asiático, com destaque para a China. No entanto, o setor têxtil brasileiro está na quinta posição de maior indústria têxtil do mundo e na quarta de confecção, participando com menos de 0,4% desse mercado. No atual contexto Brasil, emprega 1,7 milhão de pessoas de forma direta, das quais 75% são mulheres, sendo a indústria da moda é o segundo maior empregador na indústria de transformação e, também, segundo maior gerador do primeiro emprego.

A indústria têxtil no Nordeste é mais expressiva, em virtude de gerar demanda por matérias-primas têxteis, a exemplo do algodão, considerado um insumo importante na indústria de confecção, gerando emprego e renda de forma indireta nessas atividades e em outras (BEZERRA et al, 2014).

A estrutura da cadeia produtiva de distribuição têxtil e de confecção engloba, desde a produção das fibras têxteis, até o produto acabado e confeccionado, incluindo a distribuição e a comercialização. A indústria têxtil é constituída como uma etapa dessa cadeia, compreendendo a fiação, a tecelagem, a malharia e o beneficiamento (tinturaria, estamparia, lavanderia etc.). As matérias-primas têxteis são compostas de fibras naturais, das quais se sobressai o algodão, e de filamentos sintéticos e artificiais, sendo transformados em fios nas fábricas de fiação, seguindo para a tecelagem plana ou para a malharia e, finalmente, para o acabamento, segundo Bezerra et al, (2014).

Santiago (2011) revela em seu estudo sobre a gestão ambiental em indústria têxtil no estado do Ceará, os seus impactos ambientais e as ações de controle, tratamento, prevenção e gerenciamento dos resíduos. E, nesse estudo, argumenta que os impactos ambientais gerados na etapa dos processos de fiação e tecelagem resultam, na sua maioria, em aspecto técnico como os níveis de ruído e de calor dos equipamentos, e nos aspectos de produção, a exemplo de geração de estopa, arame, papelão e capa de fardo para a embalagem, corantes e reagentes químicos para tingimento, consumo de água e energia, poluição do ar e do solo. As indústrias buscam amenizar tais impactos negativos com as ações de reciclagem, reuso, e de bolsas de resíduos.

3 METODOLOGIA

A pesquisa adotou uma abordagem exploratória e descritiva, com característica de estudo de caso, tendo por lócus uma indústria de fiação de algodão do sertão Paraibano. O referido empreendimento possui uma produção média mensal de 180 toneladas de fios de algodão de espessura de 4 e 8 milímetros.

A estratégia que motivou a escolha da indústria supracitada, partir do conhecimento dessa indústria na região do sertão paraibano, e, depois, acessibilidade e concordância com o objetivo desse estudo, pelo gestor e/ou proprietário da indústria. Quanto aos aspectos éticos, a pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética, sob o nº CAAE 56036916.1.0000.5182.

Os instrumentos utilizados no estudo foram compilados por meio da observação sistemática (visita técnica ao local), entrevistas com os operários responsáveis do processo produtivo e gestor da indústria, além da pesquisa documental. Para a entrevista, elaborou-se um roteiro semiestruturado de perguntas e respostas, as quais focaram na temática de controle da produção, falhas no processo fabril emergindo os resíduos, volume resultante de resíduos gerado no decorrer da produção, reaproveitamento e/ou destinação final dos resíduos, custos e desperdícios, danos ao meio ambiente e/ou sociedade local, ações sustentáveis adotadas, entre outros, adaptado do estudo de Menezes (2006). Enquanto para a pesquisa documental, foram computados dados dos processos produtivos apresentados em planilhas e gráficos, entre outras ferramentas de gestão adotadas pela agroindústria em estudo.

Os tratamentos dos resultados obtidos, através dos instrumentos supracitados, foram organizados e discutidos na luz da literatura científica com outros empreendimentos do ramo têxtil, na medida do possível.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A indústria de fiação, até o momento de realização desta pesquisa, constou com 69 colaboradores contratados pela empresa, e com um serviço de terceirização técnico, semestralmente, para prestar manutenção e reparos em todos os

maquinários de origem Alemã. A empresa trabalha com quatro turnos no processo produtivo, e possui maior produção nos horários de 22h00min as 06h00min, cuja redução nos custos elétricos é de 25%. A eletricidade é concedida em negociação legal com a empresa de energia elétrica “ENERGISA”, para os estabelecimentos que atuam no quarto turno. A comercialização dos produtos é realizada 100% a nível nacional, sendo distribuídas principalmente para as regiões Norte e Centro Sul do Brasil.

O estabelecimento apresenta uma estrutura física de galpão, com iluminação adequada e aspersão de vaporização realizada através de tubulações suspensas para o resfriamento do ambiente, mantendo uma temperatura interna média de, aproximadamente, 26°C, proporcionando melhor qualidade de vida para os seus colaboradores. Apresenta, ainda, todos os aspectos sanitários e instalações adequadas ao empreendimento, em conformidade com a ABIT (2017).

Todos os colaboradores da área de produção utilizam os Equipamentos de Proteção Individual (EPI's), como princípio da precaução e prevenção de uma P+L. Assim, as práticas de higienização do local, como também do maquinário, são realizadas a cada troca de equipes por turno.



4.1 PROCESSO PRODUTIVO

Analisando cada etapa do processo produtivo quanto a possível geração de resíduos, puderam ser conhecidas as 11 (onze) máquinas alemãs, cada uma com função específica para a obtenção do produto. Segundo o gestor da indústria, nos últimos meses que antecedem a vinda do técnico para a manutenção, essas produzem um aumento considerável de resíduos.

A Produção mais Limpa caracteriza-se por ações que são implementadas dentro da empresa, principalmente ligadas ao processo produtivo. E objetiva tornar os processos mais eficientes no emprego de seus insumos, gerando mais produtos e menos resíduos (ARAUJO, 2002). No entanto, o gestor argumenta que o aumento na produção de resíduo foi bem estudado dentro de uma Produção mais Limpa (P+L), e esses se tornam viáveis quando comparados com o custo do técnico e, principalmente, com a contabilização da venda dos resíduos ao final do processo.

O empreendimento utiliza como insumo o algodão, o qual 75% advém do resíduo de outra agroindústria de processamento com fio têxtil espessura 2 e 3, proveniente das regiões da Bahia e Pernambuco, cujo valor de compra por quilo é negociado em R\$0,50 (cinquenta centavos), e 25% restantes vem do algodão direto da colheita (recursos naturais) produzidos nas cidades de Santa Rita e Mataraca (PB), cujo valor de compra é de R\$2,00 reais (dois reais) o quilo. A média mensal utilizada no processo de insumo é de aprox. 235 (duzentos e trinta e cinco) toneladas de fardos de fibra de algodão, conforme quadro 1.

Quadro 1: insumo da indústria de fiação em estudo, algodão, fonte e valor de compra

Quantidade de algodão (Toneladas)	Fontes de origem	Valor Unitário (Kg insumos em R\$)	Valor Total (R\$)
176.25 (75%)	Resíduos de Agroindústrias	R\$0,50	R\$ 88.125,00
58.75(25%)	Recursos naturais	R\$2,00	R\$ 117.500,00

Fonte: elaborado pelos autores, 2019.

A utilização do insumo advindo do ciclo de negociação de resíduos no processo produtivo, dentro de uma bolsa de negociações com outras agroindústrias e /ou empreendimentos, reduz os custos da produção em aproximadamente 58,6% no produto final, conforme informações compiladas e apresentadas no quadro 2.

Quadro 2: valores financeiros médios mensais da produção na agroindústria de fiação

Quantidade de fios espessura 4 e 8 mm produzida na agroindústria (toneladas):	180
Valor total pago na compra de insumo no empreendimento:	R\$205.625,00
Valores de 100% dos insumos comprados com recursos naturais:	R\$470.000,00
Redução do custo no processo produtivo com a utilização de 75% dos insumos advindos do resíduo de outra agroindústria:	R\$264.375,00 (58.6%)
Valor unitário por quilo de venda do produto final:	R\$7,00
Valor total da produção:	R\$1.260.000,00

Quantidade de resíduo gerado no processo produtivo (toneladas):	54
---	-----------

Fonte: elaborado pelos autores, 2019.

Isto é:

R\$ 470.000,00 [valor de 100% dos insumos comprados de recursos naturais] (subtração)
R\$ 205.625,00 [valor total pago na compra de insumo no empreendimento com utilização de resíduos] (Resultado) R\$ 264.375,00 (Redução dos custos em reais com a utilização de 76% de resíduos como insumo)

De posse dos insumos, esses passam automaticamente por sete máquinas, interligadas por tubulações, que tem como função a limpeza, corte e mistura dos fardos de fibra de algodão até que chegue ao produto.

4.2 MENSURAÇÃO E DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Considerando que todo o processo produtivo da agroindústria de fiação de algodão é automatizado, mesmo assim, existem ajustes a serem trabalhados para obtenção do máximo de eficiência no uso dos insumos. Pode ser constatado no quadro 2, que a quantidade de resíduos gerados é expressiva (30% dos insumos totais), ou seja, 54 (cinquenta e quatro) toneladas de resíduos, dentro de uma produção mensal média de 180 (cento e oitenta) toneladas de fio têxtil de algodão de espessura 4 e 8 mm.

Segundo a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) (2010), no estudo prospectivo setorial têxtil e de confecção, a perspectiva para o cenário daqui a 15 anos, aponta que, no âmbito socioambiental, há uma grande preocupação que reflete no aumento do consumo consciente. As empresas e os consumidores darão importância maior em relação ao uso correto e responsável de água e energia. Os consumidores e produtores terão valores naturalmente incorporados sobre reciclagem, reutilização e disposição de materiais e produtos.

Diante dessa informação, a indústria de fiação adota em seu plano de gestão ambiental ações sustentáveis, como o consumo consciente de água, que, por sua vez, é oriunda de um poço com profundidade de 50 m e vazão média de 30 m³ semanais, perfurado e legalizado no órgão da Agência Nacional de Água (ANA), conforme

descrição do gerente da produção. Já o “resíduo” é devidamente acondicionado, em contêineres nas cores próprias, com fins de reciclagem.

A reciclagem é considerada uma alternativa de fim-de-linha, menos ecológica que as alternativas de redução e reutilização, visto que os processos de reciclagem implicam consumo de energia de fontes não renováveis (MANZINNI; VEZZOLI, 2008). Nesse contexto, a estratégia utilizada na Agroindústria de Fiação vem sendo a venda de uma média mensal de 54 (cinquenta e quatro) toneladas de resíduos gerados.

Através da utilização da ferramenta da Bolsa de Resíduo, é possível diagnosticar no SGA organizacional uma eficiência no desenvolvimento *Triple Bottom Line*. Essa estratégia contribui para a eficiência da gestão do ciclo dos resíduos, reduzindo os custos e possibilitando o alcance de certificação através do manjão adequado, levando ao desenvolvimento social através da possibilidade da negociação com outras agroindústrias (RAMBAUD, RICHARD, 2015).

Contabilizando a venda dos resíduos ao final do processo da agroindústria de fiação, o valor compreende aproximadamente 1/5 do valor da compra dos insumos, conforme apresentado no quadro 3. A casquinha (resíduos mais puros) e os piolhos (resíduos menos puros), ambos contendo fibras celulósicas e em menor escala proteicas e poliamídicas, na forma de “tops”, fios, tecidos ou malhas, com partículas pequenas de areia e pedras (LANGE *et al.*, 2006), resíduos gerados que são vendidos respectivamente, por R\$ 0,50 Casquinha (cinquenta centavos) e R\$ 0,80 piolho (oitenta centavos).

Quadro 3: apresentação dos Resíduos, Quantidade e Valor de Venda da indústria em estudo

	Especificação	Quantidade produzida (Toneladas)	Valor unitário (Kg do resíduo em R\$)	Valor Total (R\$)
Resíduo	Casquinha	10,8 (20%)	R\$0,50	R\$ 5.400,00
	Piolhos	43,2(80%)	R\$0,80	R\$ 34,560,00

Fonte: elaborado pelos autores. 2019.

O valor total de vendas das 54 toneladas de resíduos gerados no processo de produção da agroindústria em estudo compreende R\$ 39.960,00.

No primeiro momento, o processo de destinação final dos resíduos vem sendo satisfatório, pois, além de atender ao que preconiza a legislação, possui uma destinação para reciclagem de modo a gerar outro produto. Assim, o processo utilizado é sustentável, embora existam outros processos envolvidos que mereçam ser estudados, a exemplo dos carretéis de linha.

4.2 ASPECTO AMBIENTAL

A geração de resíduos sólidos no processamento têxtil é considerável, dentre as quais se destacam o descaroçamento do algodão e os restos de tecidos e fios. A quantidade de resíduos sólidos é diretamente proporcional ao consumo de matéria-prima, sendo que a etapa de fiação apresenta perdas de 20%, enquanto na de tecelagem as perdas são de 15%, ambas as porcentagens em média. Todavia, a etapa de abertura do algodão ocasiona dois tipos de resíduos sólidos, as cascas e piolhos do algodão, os quais podem ser reaproveitados como adubo orgânico, artesanato e ração para animais.

A matéria-prima não processada, devido ao tamanho das fibras ou qualidade, pode ser comercializada para a confecção de fios menos nobres (barbantes, colchas, redes), ou para empresas de recuperação desse material. Outros resíduos sólidos, como as fitas e pavios, podem ser novamente reincorporados ao processo produtivo.

Os dados obtidos por Santos e Fernandes (2012) trazem que a geração de resíduos sólidos no processamento têxtil de fiação é considerável, dentre as quais se destacam o descaroçamento do algodão e os restos de tecidos e fios. A quantidade de resíduos sólidos é diretamente proporcional ao consumo de matéria-prima, e, portanto, a etapa de fiação apresenta perdas de aproximadamente 20%. Isto é, a empresa supracitada gera nessa etapa uma média de 30% de resíduo, 10% a mais do que preconiza a literatura, o que é explicado pelo processo automatizado realizado através de máquinas ultrapassadas.

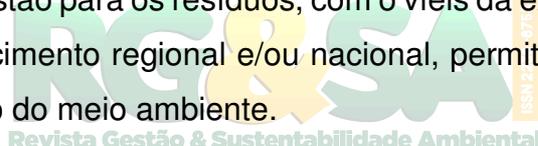
5 CONCLUSÃO

Após o levantamento de informações e compreensão do sistema produtivo e respectivas estratégias de controle referentes à indústria de fiação de algodão, foi

possível visualizar a preocupação com a manutenção dos maquinários, a redução e reutilização dos resíduos gerados, a exemplo do piolho, casquinha, entre outros, agregando valor ao processo fabril. Observou-se, ainda, a forma humanitária que trata os seus colaboradores, oferecendo-os melhores condições de trabalho, promovendo qualidade de vida, e, conseqüentemente, garantindo aumento da produtividade.

O plano de gestão adotado possui estratégias sustentáveis com o meio ambiente e, de forma consciente, em que se utilizam as técnicas operacionais da bolsa de resíduos com a compra de 75% do seu insumo resultante de resíduos de outra agroindústria, e a venda de 100% do seu resíduo gerado durante o processo produtivo, promovendo o ciclo comercial da bolsa. E, portanto, favorece o desenvolvimento sustentável no âmbito econômico, social e ambiental para a região.

Por conseguinte, a melhoria contínua deve ser preconizada dentro da organização para o alcance da certificação, visto que algumas áreas da indústria de fiação estão em falta a este respeito. As indústrias, tanto da região do sertão Paraibano como em todo o Brasil, podem utilizar da ferramenta da bolsa de resíduos com um modelo de gestão para os resíduos, com o viés da expansão de negociações, promovendo um crescimento regional e/ou nacional, permitindo a intensificação das ações de conservação do meio ambiente.



REFERÊNCIAS

ABDI. AGENCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **Estudo Prospectivo Setorial Têxtil e Confecção**. Série Cadernos da Indústria. Brasília, 2010.

Disponível em:

http://www.abit.org.br/site/navegacao.asp?id_menu=8&id_sub=25&idioma=PT. Acesso em 30 maio 2018.

ABIT. Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção. **Agenda de Prioridades Têxtil e Confecção – 2015/2018**. 2018. Disponível em

http://www.abit.org.br/conteudo/links/publicacoes/agenda_site.pdf. Acesso em 04 Jun 2018.

ABIT. Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção. **O setor têxtil e de confecção e os desafios da sustentabilidade**. Brasília. 2017. Disponível em:

<http://www.abit.org.br>>. Acesso em 30 mai 2018.

ABREU, M.C.S; *et al.* Perfis Estratégicos de Conduta Social e Ambiental: Estudos na indústria têxtil nordestina. **Gest. Prod., São Carlos**, v. 15, n. 1, p. 159-172, jan.-abr. 2008.

ALENCAR, J.L.S; *et al.* Sistema de gestão ambiental e ISO 14000 na indústria têxtil – a sustentabilidade como tendência. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental Santa Maria**. ISSN 2236 1170. v. 19, n. 2, mai-ago, p. 575-586, 2015.

ARAUJO, F. A. **Aplicação da metodologia de produção mais limpa: Estudo em uma empresa do setor de construção civil**. 2002. 102p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção).. Florianópolis, SC: Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.

BEZERRA, F. D.; ; *et al.* Análise Retrospectiva e Prospectiva do Setor Têxtil no Brasil e no Nordeste. Informe Técnico do ETENE. **Informe Macroeconomia, Indústria e Serviços**, Fortaleza, Ano VIII, n. 2, 2014. Disponível em https://www.bnb.gov.br/documents/88765/89729/iis_ano8_n03_2014_textil.pdf/d9c9bcdc-38ac-4991-bf84-d25669d9c818. Acesso em 04 jun 2018.

BOFF, L. **Sustentabilidade: o que é: o que não é**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

BRAGA, B.; *et al.* **Introdução à engenharia ambiental**. 2.ed. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 2005. 318p.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.305 de 02 de agosto de 2010**. Instituí a Política Nacional do Meio Ambiente, altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 03 de agosto de 2010.

BRASIL. **Lei Federal nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003**. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. 2003.

FERREIRA, J. E. dos S. **Gestão Ambiental – Enfoque em indústria do ramo têxtil: Um estudo no Município de São Bento/PB**. Monografia (Graduação em Administração). Patos, Universidade Estadual da Paraíba, PB, 2013, 60p.

HALBERSTADT, K. F.; *et al.* Práticas sustentáveis na destinação dos resíduos resultantes da cadeia produtiva do arroz. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental Santa Maria – REGET/UFSM**, v. 19, n. 3, set-dez, p. 298–312, 2015.

HENZEL, M. E.; SILVEIRA, D. D. da. Análise de resíduos, como mecanismo de auxílio à redução de impactos ambientais: um estudo de caso em abatedouro. **IJIE – Iberoamerican Journal of Industrial Engineering / Revista Iberoamericana de Engenharia Industrial / Revista Iberoamericana de Ingeniería Industrial**. Florianópolis. v.1, n. 2, p. 76-100, dez. 2009.

JABBOUR, A. B. L. S; JABBOUR, C. J. C. **Gestão ambiental nas organizações: fundamentos e tendências**. São Paulo: Atlas, 2013.

KOLK, A. The social responsibility of international business: From ethics and the environment to CSR and sustainable development. **Journal of World Business**, v.51, p. 23–34, 2016.

LIMA, A. N. **Aplicação da ferramenta 3RS na gestão dos resíduos sólidos industriais gerados por uma empresa metalúrgica da cidade de Manaus**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)., Manaus, AM, Universidade Federal do Amazonas, 2013. 104p

LIPOWICZ, A.; SZKLARSKA, A.; MITAS, A. W. Biological costs of economic transition: Stress levels during the transition from communism to capitalism in Poland. **Economics & Human Biology**, v. 21, May, p. 90-99, 2016.

MANZINNI, E.; VEZZOLI, C. **O Desenvolvimento de produtos sustentáveis**. Os requisitos ambientais dos produtos industriais. Edusp. São Paulo. SP. 2008.

MENEZES, C. S. **Resíduos gerados nas agroindústrias da microrregião de própria e as práticas de gestão ambiental adotadas**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). São Cristovão, SE, Universidade Federal de Sergipe, 2006. 146p.

PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade: teoria e prática**. 3. Ed. São Paulo, Atlas, 2003.

PINTO, F. A. R. **Resíduos sólidos industriais: caracterização e gestão**. O caso do Estado do Ceará. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil na área de concentração em Saneamento Ambiental). Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Fortaleza, CE, Universidade Federal do Ceará, 2004, p.205.

PIONTEKA, FM; MÜLLERA, M. Literature reviews: Life Cycle Assessment in the context of Product-Service systems and the Textile Industry. **Procedia CIRP**, v. 69, p 758 – 763, 2018. doi: 10.1016/j.procir.2017.11.131

PIZZA JUNIOR, W. Administração e Meio Ambiente. **Rev. Adm. púb.**, v.25, n.4, out./dez, p. 12-24, 1991

RAMBAUD, A.; RICHARD, J. The “Triple Depreciation Line” instead of the “Triple Bottom Line”: Towards a genuine integrated reporting. **Critical Perspectives on Accounting**, v. 33, p. 92–116, 2015.

RODRIGUES, L. S; HENKES, J. A. Gerenciamento de resíduos sólidos em uma indústria textil. **R. Gest. Sust. Ambient. Florianópolis**, v. 7, n. 1, p. 700-744, jan./mar. 2018.

ROSA, F. P.da; MAAHS, T. R. Logística Reversa: Uma Alternativa para Redução de Custos e Impactos Ambientais das Organizações. **Revista Espacios**, v. 37, n. 27, p. 13, 2016.

SANTIAGO, R S de. **Gestão ambiental na indústria têxtil: Estudo de casos no Ceará**.. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). João Pessoa, PB, Universidade Federal da Paraíba, 2011, 110p.

SANTOS, A. P. L; FERNANDES, D. S. Análise do impacto ambiental gerados no ciclo de vida de um tecido de malha. Florianópolis. **Iberoamerican Journal of Industrial Engineering**, v. 4, n. 7, p. 1-17, 2012

SIBR. Sistema Integrado de Bolsa de Resíduo. 2016. Disponível em http://www.sibr.com.br/sibr/index_cni.jsp. Acesso em: 02 Jun. 2018.

SOARES, R. P. **Análise comparativa do desempenho da bolsa de resíduos brasileira sistema integrado de bolsa de resíduos em relação à bolsa de resíduos alemã ihk recyclingbörse**. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente Urbano e Industrial), Curitiba, PR, Universidade Federal do Paraná, 2014. 117p.

SEIFFERT, M. E. B. **Gestão Ambiental: Instrumentos, esferas de ação e educação ambiental**. 2.ed. São Paulo:Atlas, 2011.

TACHIZAWA, T. **Gestão ambiental e responsabilidade social corporativa**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2006.

TOLEDO. R A S. **Tecnologia da Tecelagem**. Química Têxtil. 2004.

WIENGARTEN, F; PAGELL, M.; FYNES, B. ISO 14000 certification and investments in environmental supply chain management practices: identifying differences in motivation and adoption levels between Western European and North American companies. **Journal of Cleaner Production**, v. 56, p. 18-28, 2013.