



RELEVÂNCIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA INDÚSTRIA TÊXTIL: UMA CONTRIBUIÇÃO AO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/conresol.6.23.III-025>

Abraão Levi Barros de Oliveira (*), Levi Nathan Gondim Lopes, Mateus Miguel Silva de Sena, André Luís Maia Chaves, Daniela Lima Machado da Silva

* Universidade Federal do Ceará (ablevih@alu.ufc.br)

RESUMO

A Educação Ambiental é uma das grandes aflições atuais no mundo em que vivemos, não apenas pela escassez de ações educativas aplicáveis, mas também pela sociedade e as empresas não terem acesso a conhecimentos, teorias e técnicas voltadas e desenvolvidas de maneira customizada para sua realidade necessárias para lidar com a crise ambiental e abusos a natureza. Tal situação é consequência oriunda das ações humanas nas quais ocorre a exploração abusiva de recursos naturais produzindo um grande acúmulo de resíduos gerados desde as indústrias até os hábitos da sociedade de consumo e descarte. Neste artigo relata-se o estudo de caso realizado na indústria ZLML têxtil Ltda., no Brasil, na qual foi identificada um alto consumo de insumos, matéria-prima, água e energia para fabricação do poliéster virgem. Tendo em vista que, apesar de extremamente popular na indústria têxtil, o poliéster causa danos ao meio ambiente, em todas as etapas, desde a extração da matéria prima, até o descarte final. Através da realização de um diagnóstico foi averiguado que os responsáveis pelos os processos produtivos tinham interesse em desenvolver práticas ecológicas na empresa, porém não possuíam o conhecimento para isso.

Portanto foi proposto aplicar a educação ambiental para cultivar uma consciência ambiental entre todos os que possuíam relação com a empresa, administradores, colaboradores, investidores, fornecedores e a própria comunidade local apresentando novas ideias aplicáveis a realidade da empresa, através da reciclagem de resíduos de poliéster do próprio processo de fabricação dela além de garrafas PET que anteriormente seriam descartadas no lixo, passando séculos para se decompor. Pode-se concluir neste artigo que é possível haver uma mudança por parte dos indivíduos e da empresa, por meio da educação ambiental, para que todos contribuam para o desenvolvimento sustentável do planeta, sem perder a competitividade de mercado e economizando recursos no processo produtivo.

PALAVRAS-CHAVE: Poliéster, Educação Ambiental, Desenvolvimento Sustentável, Setor têxtil, Reciclagem.

ABSTRACT

Environmental Education is one of the great current afflictions in the world we live in, not only because of the scarcity of applicable educational actions, but also because society and companies do not have access to knowledge, theories and techniques geared and developed in a customized way for their reality necessary to deal with the environmental crisis and abuse of nature. Such situation is a consequence of human actions in which occurs the abusive exploitation of natural resources producing a large accumulation of waste generated from the industries to the habits of society consumption and disposal. In this article we report the case study conducted at ZLML têxtil Ltda. in Brazil, in which a high consumption of inputs, raw materials, water and energy was identified for the manufacture of virgin polyester. Considering that, despite being extremely popular in the textile industry, polyester causes damage to the environment at all stages, from extraction of raw materials to final disposal. Through a diagnosis it was found that those responsible for the production processes were interested in developing ecological practices in the company, but lacked the knowledge to do so. Therefore, it was proposed to apply environmental education to cultivate environmental awareness among all those who had a relationship with the company, administrators, employees, investors, suppliers and the local community itself, presenting new ideas applicable to the company's reality, by recycling polyester residues from its own manufacturing process, as well as PET bottles that would previously be discarded in the trash, spending centuries to decompose. It can be concluded in this article that it is possible to have a change on the part of individuals and the company, through environmental education, so that everyone contributes to the sustainable development of the planet, without losing market competitiveness and saving resources in the production process.

KEY WORDS: Polyester, Environmental Education, Sustainable Development, Textile Sector, Recycling..



INTRODUÇÃO

De modo hodierno, é fato que o planeta no qual vivemos sofre de graves alterações ambientais que estão por um fio de atingir patamares irreversíveis diante da ótica humana, tal situação é fruto mórbido das relações do Homo sapiens para com a natureza, que ao longo de séculos tem se baseado na busca, exploração e perseguição ensandecida por recursos naturais visando a prosperidade, desenvolvimento e o enriquecimento das civilizações, tratando com desprezo, indiferença e descaso as consequências da predação desenfreada, assim como, do acúmulo de resíduos provenientes do ambiente de produção, sejam fábricas, empresas ou agro polos, e de consumo, seja ele comercial, hospitalar ou militar. Caracterizamos como resíduos, as partes que sobram de processos derivados das atividades humanas, de processos produtivos como a matéria orgânica, lixo doméstico, efluentes industriais e gases liberados em processos industriais ou por motores. O aumento significativo de resíduos, nos seus diferentes estados e os indesejáveis efeitos no meio ambiente têm elevado o custo de tratamento desses elementos. Portanto, reduzir, reutilizar e reciclar são condições essenciais para garantir processos mais econômicos e ambientalmente sustentáveis, nas cidades e no campo.

A base do conceito de sustentabilidade do mundo moderno é transformar resíduos e detritos em coprodutos – produzindo mais com menos e com menor impacto ambiental. Isso significa produzir de forma mais eficiente, com a utilização racional das matérias-primas, água e energia. O mesmo conceito pode ser aplicado na produção agropecuária e agroextrativista, na medida em que esses processos produtivos devem ser gerenciados com maior eficiência, aliando racionalidade econômica a soluções locais e tecnologias adequadas para o manejo dos recursos ambientais.

Nesse artigo será descrito os resultados de um diagnóstico realizado numa indústria têxtil, abordando e efetuando uma análise dos tecidos fabricados e utilizados para a produção de peças de vestuário, mais especificamente a relação entre os tecidos: poliéster já utilizado na respectiva fábrica, que possuem altos gastos de água, matérias primas e energia em sua fabricação e confecção, além de que seu descarte é extremamente desgastante para o meio ambiente. Para tanto, foi elaborada uma proposta educativa com a intenção de promover uma mudança cultural na empresa acerca de novos tecidos disponíveis no mercado que responderiam melhor as demandas econômicas, comerciais, financeiras, sociais e ambientais. Neste caso em específico, estimular a busca por soluções sustentáveis, como tecidos com poliéster reciclado, uma vez que com o passar do tempo, tramas como o poliéster ao serem descartadas são responsáveis por lançar microplásticos que contaminam solos, lençóis freáticos e outros espaços da natureza.

OBJETIVOS

Aplicar a Educação Ambiental (EA) em uma indústria têxtil, buscando sensibilizar, encorajar e ampliar os horizontes de líderes, colaboradores e todos aqueles que em algum nível podem ser impactados diretamente pelas atividades industriais dela no que diz respeito ao processo produtivo e suas implicações com o meio ambiente.

METODOLOGIA

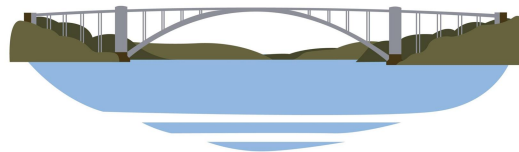
O presente artigo desenvolvido, faz uso do método do estudo de caso, por meio de uma pesquisa exploratória, na qual foi feita a análise de atuação e funcionamento de uma empresa do setor têxtil. Segundo Green, Tull e Albaum (1988) a pesquisa exploratória é aquela que busca identificar problemas, realizar um estudo aprofundado e formular novas opções de curso de ação.

Yin (1989) defende o método como sendo válido cientificamente, o que justifica a sua grande utilização nos estudos experimentais. E para Campomar (1991), o método de estudo de casos implica numa análise aprofundada de uma ou mais situações, nas quais se focam uma descrição completa e à análise do comportamento dos fatores de cada um dos fenômenos. Portanto, compreende-se que o estudo a ser desenvolvido se encontra definido dentro das premissas que permitem validar a sua realização.

RESULTADOS

O que é Educação Ambiental:

De acordo com a Conferência Intergovernamental de Tbilisi (1977), a educação ambiental seria um processo de reconhecimento de valores e de conceitos, com o objetivo de desenvolver as habilidades e alterando as atitudes em relação ao meio, para entender e admirar as inter-relações entre os seres humanos, suas respectivas culturas e seus meios biofísicos. A educação ambiental também está relacionada com a prática das tomadas de decisões e a ética que conduzem para a busca por uma melhor qualidade de vida. E segundo Quinta, J. S., Salto para o Futuro (2008), é através dela que se deve buscar proporcionar as condições para o desenvolvimento das capacidades necessárias; para que grupos sociais, em diferentes contextos socioambientais do país, interfiram, de maneira qualificada tanto na gestão



do uso dos recursos ambientais quanto no entendimento e bom emprego de decisões que afetam a qualidade do ambiente, seja físico-natural ou construído, ou seja, educação ambiental como instrumento de participação e controle na gestão ambiental.

“A Educação Ambiental nasce como um processo educativo que conduz a um saber ambiental materializado nos valores éticos e nas regras políticas de convívio social e de mercado, que implica a questão distributiva entre benefícios e prejuízos da apropriação e do uso da natureza. Ela deve, portanto, ser direcionada para a cidadania ativa considerando seu sentido de pertencimento e corresponsabilidade que, por meio da ação coletiva e organizada, busca a compreensão e a superação das causas estruturais e conjunturais dos problemas ambientais.”

Sorrentino, Educação ambiental como política pública (2005).

Breve descrição do poliéster:

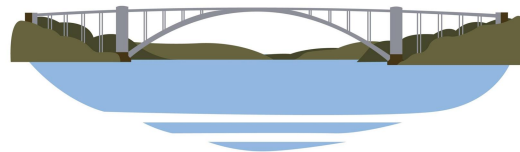
Primeiramente, é necessário abordarmos alguns dados sobre o poliéster e a sua influência no mundo contemporâneo, assim como, seus impactos ambientais em escala de produção e consumo, para evidenciar os motivos pelos quais sua produção e descarte necessitam ser revisados, tendo em vista a situação ecológica, social e econômica nacional e de mundo.

O poliéster é na verdade um grupo de polímeros muito famoso na indústria têxtil. Este conjunto de fibras sintéticas é um derivado do petróleo obtido através da reação química entre ácidos carboxílicos e álcool. A maioria dos tipos de poliéster é composta por termoplásticos que possuem inúmeras aplicabilidades. Sendo a principal, para produção de tecidos e malhas para camisas, calças, lençóis, cortinas entre outros. Seu uso se deve principalmente por apresentar durabilidade, retenção de cor e resistência a rugosidade. Dados obtidos pela GBLJEANS apontam que em 2020, a produção global de poliéster atingiu 57,1 milhões de toneladas (52% do total de fibras produzidas) e passou para 60,5 milhões de toneladas em 2021, cerca de 54% do total de fibras têxteis produzidas no mundo. Além disso, segundo a pesquisa levantada pelo grupo Filtroil e um dos fatores que levaram a produção desse artigo é que o topo da lista de indústrias que mais poluem e causam danos ao meio ambiente é ocupado pela indústria têxtil, seguida da alimentícia e logo após a petroquímica. Aqui é necessário destacar, que sua produção e uso possuem impactos ambientais que perseguem da extração da matéria prima até o descarte final. Apenas na produção do poliéster já apresentamos três grandes problemas, a emissão de compostos orgânicos voláteis (VOC), efluentes contendo antimônio além da liberação de microplástico, material extremamente nocivo para animais e humanos, além do que, segundos dados colhidos pela FLUSH ENGENHARIA, o consumo de água da indústria têxtil em nível de mundo chegou a margem de 93 trilhões de litros, o que significa cerca de 15% de toda água usada pelas indústrias no mundo. Outro grande fator que amplifica ainda mais os impactos do poliéster e outras fibras sintéticas é seu tempo de decomposição, segundo estudo apresentado pela UFSC, ele está estimado em aproximadamente 400 anos, um longo período interferindo em ciclos biológicos, poluindo ambientes, não importa onde ele seja lançado, o que faz sua reciclagem ficar ainda mais atrativa do ponto de vista ecológico e da ótica econômica também, como será evidenciado posteriormente.

Sobre a empresa:

Neste momento iremos tratar da empresa onde o estudo e a aplicação do conceito de Educação Ambiental será abordado. A ZLML Têxtil Ltda (ZLML). é uma empresa brasileira, com 25 anos de mercado, especializada no ramo de produção de roupas e tecidos de poliéster, prezando sempre por qualidade, eficiência e atendimento das necessidades e expectativas do mercado. Ela busca seguir rigorosos padrões de segurança para garantir a eficiência e a saúde de seus colaboradores. Assim como também, se tornou uma empresa incubadora de inovações, se tornando referência na adoção de novas tecnologias e métodos no sistema produtivo, administrativo e social no setor têxtil. Essa posição faz dela uma empresa que está sempre sendo visada por outras do mesmo setor, como uma habilitadora de novas práticas que podem ser assimiladas pelo ramo. Sua posição de destaque no pioneirismo de percepção e aquisição de novas concepções e boas práticas faz dela uma empresa ideal para aplicação de EA voltada para o setor produtivo, tendo em vista que no momento que esta aplicação principiar o aflorar de bons frutos para a empresa do ponto de vista produtivo, econômico e sem dúvidas ecológico num longo prazo, outras empresas se sentirão instigadas a promover práticas similares, tendo em vista que grandes setores da economia como o têxtil aderem a novas realidades com mais disposição mediante comprovações práticas de que aquela prática é benéfica para a saúde da empresa.

É nesse contexto que a diretoria da empresa, ao analisar seus gráficos de consumo na linha de produção notou que sua realidade era bastante similar com aquela atestada pela literatura (HART, 1994), na qual para cada quilo de poliéster produzido eram consumidos em média 110 litros de água, sem mencionar os altos índices de energia consumidos no processo. Atentando para tais estatísticas, a diretoria da empresa cogitou a possibilidade de avaliar metodologias que pudessem reduzir essas estatísticas, visando uma melhor eficiência energética, redução de consumo, sem perder de vista a qualidade do produto e buscando adotar concepções ecológicas para a agenda da empresa, tal



decisão foi tomada observando-se a pesquisa conduzida pela agência Union + Webster, que apontou que em 2019, cerca de 87% dos consumidores brasileiros preferiam adquirir produtos e serviços de empresas sustentáveis e que essas mesmas empresas tendem a ser mais bem vistas por funcionários e fornecedores, logo visando o bem estar da empresa.

Do processo de aplicação da Educação Ambiental:

No entanto, o corpo administrativo não possuía conhecimento, nem as ferramentas, nem os métodos que possibilitariam essa mudança na empresa de maneira segura. Para tanto, foi contratado um grupo de especialistas em desenvolvimento sustentável que em parceria com ambientalistas e mestres do setor produtivo estudaram a empresa na ótica produtiva, administrativa e social, a partir de então, foi montado um plano de Educação Ambiental para a ZLML têxtil, observando o contexto em que estava inserida e em como uma mudança e aquisição de novos conhecimentos poderia trazer benefícios para a empresa e para o meio ambiente.

A primeira ideia a ser reformulada na ZLML através do plano de EA, foi o juízo de que não é possível haver desenvolvimento da empresa em comum acordo com desenvolvimento sustentável, quando na verdade o segundo termo é uma das bases para que o primeiro permaneça operante, segundo a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente do ONU, “o desenvolvimento sustentável para empresas é aquele que é capaz de suprir todas as necessidades da geração atual, sem que haja qualquer tipo de comprometimento na capacidade de atender gerações futuras”. Para isso seminários, palestras e rodas de conversa foram organizados com a diretoria da empresa, assim como também com os colaboradores dela, para plena compreensão de que práticas sustentáveis no ambiente de produção não são apenas uma maneira de atrair clientes através de uma marca verde, mas também é a possibilidade de assegurar um meio ambiente plenamente capaz de manter seus ciclos ecológicos e garantir recursos para o desenvolvimento humano e por consequência da empresa nas futuras gerações. Pois a intenção da EA na empresa não é apenas mudar a visão da empresa, mas também de todos aqueles que estão em contato com ela, desde de o corpo diretor, colaboradores, investidores, fornecedores e consumidores, transformando a empresa em um vetor de boas práticas ambientais. Após 3 meses nesse processo inicial, foram apresentadas a empresa de maneira educativa algumas formas de aplicar os conhecimentos adquiridos na sua cadeia produtiva, o carro chefe, foi a apresentação do processo de reciclagem do poliéster. A reciclagem de resíduos de poliéster possibilitaria, em parte, solucionar o problema ambiental do descarte do polietileno tereftalato assim como proporcionaria a chance de desenvolver novos materiais a partir de blendas (misturas poliméricas) e compósitos que agregam valor e qualidade ao material pós-consumo.

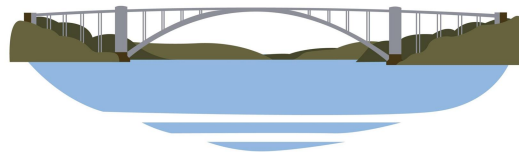
Para o poli (tereftalato de etileno), o reprocessamento de resíduos, pode ser feito através dos seguintes métodos: reciclagem mecânica, química e energética. Conceitualmente, na atualidade a fibra têxtil feita de garrafa PET reciclada é o que denominamos de poliéster reciclado. No processo de aquisição do poliéster reciclado utiliza-se cerca de 30% da energia e até 50% da água utilizada na produção da fibra virgem, portanto, além da reciclagem contribuir ativamente para a redução de resíduos sendo uma atitude ecologicamente consciente, a economia no uso de energia também é um importante ativo ambiental desse produto, além é claro dos fatores benéficos que essa economia gera nas finanças da empresa, valores e porcentagens significativas para os gastos energéticos do setor produtivo da empresa. E temos que, em média, para se confeccionar uma camiseta, utiliza-se uma quantidade de fibra reciclada que equivalem a duas garrafas PET, além disso é válido lembrar que os resíduos utilizados podem ser provenientes não apenas de embalagens e garrafas de bebidas carbonatadas pós-consumo, mas também da reciclagem primária do poliéster da própria indústria têxtil, nesse caso a ZLML, garantido ainda o uso máximo de toda matéria-prima adquirida pela empresa para produção do poliéster virgem.

Do processo de manufatura do poliéster reciclado:

Seu processo pode ser descrito de maneira sintética da seguinte forma:

1. Recolhimento das garrafas PET;
2. Lavagem das garrafas, rótulos e tampas foram retirados;
3. Seleção por cor;
4. Fusão à temperatura de 300°C;
5. Filtragem;
6. Para produção de nova fibra, o material passa por um novo processo de fusão, aqui ocorre também a adição do poliéster perdido nos processos produtivos de fabricação do poliéster virgem, em seguida é encaminhado para processamento em extrusoras e fiadoras para separação de filamentos;
7. Estiramento do produto, transformando a fibra obtida em fio;

Ao final desse processo, mesmo se tratando de um processo de reciclagem, ainda é fato que o fio obtido é semelhante aos titulados como microfibras, através de ensaios físico-químicos conduzidos nos laboratórios do SENAI/CETIQT.



Análise comparativa entre poliéster virgem e poliéster reciclado:

Os seguintes parâmetros foram estudados e avaliados nos ensaios citados acima:

-Determinação da carga de ruptura e do alongamento no ponto de ruptura para fios de acordo com a ISO 2062/2009;
-Ensaio para solidificação da cor: Nesses ensaios foram acuradas eventuais alterações nas cores dos tecidos causadas por agentes externos. Estes problemas, quando ocorrem, demonstram falhas no processo de tingimento e produzem manchas ou desboto, gerando prejuízos à aparência do tecido, algo que pode ser prejudicial para a imagem da empresa e que, portanto, deve ser bem analisado, logo cada um dos itens abaixo deve para fins de qualidade de produto e atendimento das demandas do mercado apresentar índices que se assemelhem ou sejam próximos do poliéster virgem, tendo em vista que ela é muito bem visto pela indústria e por consumidores por sua durabilidade. A solidez da cor foi simulada em laboratório. Segue a descrição de alguns desses predicados alvo do estudo neste trabalho, trataremos na seguinte descrição o poliéster reciclado como (PETr) e o poliéster virgem como (PETv):

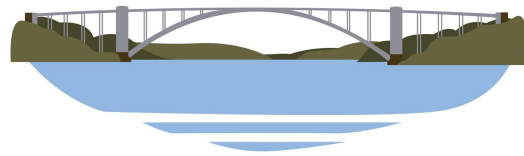
1. Solidez da cor ao suor: Na análise da solidez da cor ao suor, o objetivo é estimar a solidez da cor do PETr quando submetido à soluções simulando o suor ácido e alcalino. A determinação da solidez de cor ao suor foi conduzida mediante o uso do perspirômetro. Unidades de teste separadas para cada tipo de solução alcalina ou ácida foram utilizadas para evitar a chance de mistura entre as duas. Essas unidades foram colocadas, em uma estufa por 4 horas a uma temperatura de 37 ± 2 °C (temperatura média do corpo humano). Por fim, as unidades foram extraídas e as amostras retiradas e secas em estufa. A alteração de cor nas amostras e a transferência para os tecidos adjacentes foram avaliadas através da escala cinza, sob luz normalizada com 6500 K em cabine de checagem de cores. O valor adotado para menor nível de performance foi 1, e o máximo foi adotado como 5. Os resultados encontrados para as amostras de PETr referentes à alteração e à transferência enquadraram-se, tanto para o suor ácido quanto para o suor básico, na categoria 5. Desse modo, temos que as amostras com fios reciclados tingidos responderam de maneira bastante satisfatória quando em contato com o suor.

2. Solidez da cor à lavagem: Quanto a solidez da cor à lavagem, o objetivo é ajuizar a solidez da cor do substrato (PETr) quando submetido a um processo que simula uma lavagem. Um equipamento, com um sabão específico, foi utilizado dentro de condições definidas de temperatura, volume de detergente, pH e tempo. O tecido de teste e o tecido testemunha foram colocados no equipamento e a avaliação de transferência e alteração da cor foi feita através da comparação entre um corpo de prova lavado e um corpo de prova original em PETv usando-se uma escala de cinza. Na escala, o grau 5 equivale ao corpo de prova que não apresenta diferença entre a amostra lavada e a original e o valor 1 para aquele corpo que apresentou a maior alteração de cor. Com base na escala cinza, as amostras com fios de PETr receberam a classificação 4 para alteração e 5 para transferência. Indicando que a alteração apresentada e a transferência não comprometeram a cor do substrato tingido o que permitiu concluir que houve uma agradável solidez da cor.

3. Solidez da cor à água clorada de piscina e água do mar: Aqui o objetivo é avaliar a solidez da cor do PETr quando submetido à solução de água clorada, simulando a água de piscina, e uma solução aquosa salina, simulando a água do mar. Através do perspirômetro e seguindo os métodos dos ensaios acima, os corpos de prova de dimensões padrão foram submetidos aos testes. E uma avaliação da alteração e/ou transferência da cor original, por meio da escala cinza é feita. O resultado classificou as amostras de PETr em uma escala intermediária entre 4-5. Se mostrando bastante interessante pois demonstra a capacidade desse material de competir com qualidade e sustentabilidade no mercado.

4. Solidez da cor à fricção: Neste teste o objetivo é avaliar a solidez da cor do PETr quando submetido à ação mecânica de fricção em um crockmeter, ele é feito para determinar o nível de cor que pode ser transferido da superfície de um material para outras superfícies pela fricção. A amostra foi avaliada em condição úmida e em condição seca quanto à fricção. A avaliação foi feita usando uma escala cinza (de 1, muito ruim, até 5, muito bom). O resultado foi animador. A classificação encontrada foi entre 4 e 5 para a condição úmida e 5 para a condição seca.

5. Solidez da cor à luz (40 horas): Por fim este último busca identificar a solidez de cor de materiais têxteis quando submetidos ao efeito da luz artificial, correspondente ao iluminante padrão D65 (luz do dia). O material foi exposto à luz por 40 h. As amostras foram comparadas numa escala azul para avaliação à luz padronizada que varia de 1 a 8. O valor numérico 1 indica uma solidez muito baixa e o 8 uma solidez muito alta. Aqui a solidez dobra para cada valor numérico ascendente, assim, um valor 8 significa que a solidez encontrada foi 128 vezes maior do que a solidez onde o valor 1 tenha sido determinado. O resultado encontrado para as amostras de PETr foi de nível 2. Isto significa que o substrato tingido apresentou uma solidez de cor ruim. Logo os tecidos feitos com estes fios ofereceriam uma baixa fixação do corante e não manteriam a coloração original se sujeitos à luz solar de forma contínua. Em função desses resultados, ele deve ser avaliado com cuidado quanto à possível utilização, para modas de praia e situações que envolvam exposição prolongada ao Sol.



Deixando aqui registrado que todos os testes e resultados apresentados acima são fruto de um dedicado e habilidoso estudo realizado por Pinho, Da Costa e Ramos (2013) no artigo Technical analysis of the use of polyester wastes in textile industry.

Decisões da empresa pós aplicação de um plano de EA:

Através do processo de Educação Ambiental todos os dados, informações, conhecimentos teóricos e técnicos exibidos e analisados acima foram apresentados para a empresa, para seu corpo administrativo, colaboradores e fornecedores, para evidenciar com fidelidade que práticas ecológicas quando bem aplicadas, se baseadas na realidade na qual ela será empregada é capaz de garantir benefícios para a empresa de um ponto de vista ético, transformando a relação meio-ambiente e desenvolvimento, na qual os ciclos ecológicos são respeitados e o descarte de poliéster é bastante reduzido nas dependências da empresa e além disso ela se tornou capaz de receber material para reciclagem, favorecendo seu processo produtivo, tendo em vista que como supracitado, o poliéster reciclado permite uma economia de 30% da energia e 50% da água necessária para o poliéster virgem, sem ficar defasado na comparação de qualidade entre ambos.

O que permitiria que a empresa no longo prazo pudesse apresentar até mesmo, preços mais competitivos no mercado, estimulando outras empresas a adotarem métodos semelhantes. Com isso a ZLML têxtil resolveu investir e incrementar em 15% da sua linha de produção o sistema para manufaturar o PETr, para isso capacitando seus funcionários para manuseio das máquinas utilizadas no processo, assim como também manter todo o processo dentro de rígidos padrões de qualidade e segurança, visando economizar recursos da linha de produção, mas agora, não apenas isto, como também atender uma agenda ecológica criada para a empresa num acordo entre o corpo administrativo e especialistas em desenvolvimento sustentável, visando manter uma relação que busque ser estável com o meio ambiente, evidenciando principalmente que existe a possibilidade de reciclar um item tão prejudicial para natureza. Ainda, como toda a comunidade na qual a empresa estava inserida adquiriu conhecimento sobre a possibilidade da reciclagem do poliéster, a ZLML criou um sistema de coleta do poliéster descartado local, inserindo assim a sociedade local na aplicação dos conceitos desenvolvidos na EA. Além do mais, notando os benefícios da Educação Ambiental para a saúde da empresa e observando que seus colaboradores, investidores e fornecedores ficaram satisfeitos com esse passo verde, a empresa se comprometeu a anualmente fornecer suporte para eventos de Educação Ambiental voltados para a relação setor produtivo, comunidade e meio-ambiente.

CONCLUSÕES

Num momento da história em que as questões de degradação do meio ambiente e a busca por um desenvolvimento mais sustentável são cada vez mais colocadas em pauta, trabalhos por parte das empresas se fazem extremamente necessários na procura pela redução e eliminação de efeitos causados por atividades inconsequentes causadas por métodos de produção industrial e de consumo predatório. A Educação Ambiental no ambiente industrial é uma ferramenta que possui alguns objetivos específicos, que são possibilitar que ela tenha a chance de atuar de forma responsável com relação ao meio ambiente, impactando os setores produtivos da empresa, além de funcionários, fornecedores, investidores e a comunidade na qual ela está inserida. O conteúdo apresentado voltado para a reciclagem do poliéster se mostrou efetivo, sendo capaz de transformar a organização numa empresa ecologicamente sustentável, mantendo a qualidade do seu produto, economizando recursos naturais e ainda assim se mantendo competitiva no mercado e atendendo a grande maioria das exigências do cliente consumidor de poliéster virgem.



Figura 1: Perspímetro. Fonte: MATHIS, Aparelhos de Laboratório Mathis Ltda.



Figura 2: Crockmeter. Fonte: SDL Atlas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. TWARDOKUS, Rolf Guenter et al. Reuso de água no processo de tingimento da indústria têxtil. 2004. Disponível em <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/88051/212455.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso: 27 novembro. 2022.
2. PINHO, Eleandro B.; COSTA, Helson M. da; RAMOS, Valéria D. Análise técnica do uso de resíduos de poliéster na indústria têxtil. *Polímeros*, v. 23, p. 654-660, 2013. Disponível em <https://www.scielo.br/j/po/a/fMCqR9ZV4sgs445SCzkQJJS/?lang=pt>. Acesso: 27 novembro. 2022.
3. DE SOUZA, WANESSA ALVES. EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA INDÚSTRIA GLOBSTEEL ENGENHARIA LTDA EM APARECIDA DE GOIÂNIA-GO. Disponível em <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2012/VII-046.pdf>. Acesso: 27 novembro. 2022.
4. O QUE são resíduos (e o que fazer com eles): Lidar com as sobras das atividades humanas e produzir de forma sustentável é fundamental para preservar o meio ambiente. SEBRAE, 13 novembro. 2013. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-que-sao-residuos-e-o-que-fazer-com-eles,ca5a438af1c92410VgnVCM100000b272010aRCRD>. Acesso: 30 novembro. 2022.
5. CABALLERO, Luiza. Entenda quais são os poluentes da indústria têxtil: Poluentes da indústria têxtil degradam corpos hídricos e ecossistemas ao redor do mundo. *ECycle*, 29 outubro, 2018. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/poluentes-da-industria-textil/>. Acesso: 30 novembro. 2022.
6. COMO COMEÇAM nossas roupas? Saiba como o poliéster, algodão e viscose são produzidos. *Fashion Revolution*, 30 novembro. 2019. Disponível em: <https://www.fashionrevolution.org/brazil-blog/como-comecam-nossas-roupas-saiba-como-o-poliester-algodao-e-viscose-sao-produzidos/#:~:text=Para%20a%20fabrica%C3%A7%C3%A3o%20da%20fibra,e%20os%20mant%C3%A9m%20alinhados%20continuamente>. Acesso: 28 novembro. 2022.
7. MATURO, Jussara. Diminui produção mundial de fibras naturais: A despeito do barulho em torno de moda sustentável, fibras de base fóssil ampliam participação. *Gbl jeans*, 18 outubro. 2022. Disponível em: <https://gbljeans.com.br/mercado/economia/diminui-producao-mundial-de-fibras-naturais/#:~:text=O%20volume%20global%20de%20produ%C3%A7%C3%A3o,milh%C3%B5es%20de%20toneladas%20em%202021>. Acesso: 30 novembro. 2022.
8. 3 das indústrias que mais poluem o meio ambiente. Grupo Filtroil, setembro. 2021. Disponível em: <https://grupofiltroil.com.br/ambiental/industrias-que-mais-poluem-o-meio-ambiente/#:~:text=1.,que%20mais%20gera%20efluentes%201%C3%ADquidos>. Acesso: 29 novembro. 2022.
9. RAMOS, Gabriela. Consumo de Água e Geração de Efluentes na Indústria Têxtil. *Flush Engenharia*, 30 outubro. 2018. Disponível em: <https://www.flushengenharia.com.br/consumo-de-agua-e-geracao-de-efluentes-na-industria-textil>. Acesso: 30 novembro. 2022.