

REUTILIZAÇÃO DO EPI PARA PROMOVER A SUSTENTABILIDADE NA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA

Gilmara Fagundes¹

Alexandre Rodizio Bento²

Tânia Lucia Graf de Miranda³

Tecnologia Ambiental

Resumo

O mercado globalizado busca cada vez mais reduzir custos em suas indústrias, com isso a necessidade de promover a sustentabilidade é de suma importância. A procura por EPIs com tecnologias sustentáveis vem sendo uma opção valiosa, para diminuir os impactos ambientais. Com isso, permite reduzir o volume gerado de resíduo sólido industrial e os custos com o descarte, que possui características próprias para sua destinação final. Devendo ser respeitado as normas e leis ambientais, evitando prejuízo a natureza, neste contexto, se destacam os EPIs utilizados na indústria automotiva. Estes são entregues aos trabalhadores para proteção de possíveis riscos ou ameaças a saúde e segurança no ambiente de trabalho. A entrega dos mesmos é de forma gratuita e de uso obrigatório, como determina a legislação trabalhista e NR 6. Os EPIs usados e não danificados, tem a possibilidade de serem reutilizados após a higienização, tornando um ponto positivo no quesito ambiental e com ganhos econômicos a indústria automotiva. O volume gerado no descarte de EPI, demonstra grande impacto ambiental, é o caso da luva de PVC utilizada na indústria. O processo de reutilização do EPI higienizado busca formas sustentáveis que proporcionem ganhos ambientais e econômicos para ambas as partes. Este trabalho estuda o processo de reutilização da luva de PVC por meio da higienização, demonstrando por meio da sustentabilidade minimizar os impactos ambientais com descarte de resíduo sólido industrial na indústria automotiva.

Palavras-chave: Reutilização; EPI; Sustentabilidade; Impacto ambiental; Indústria automotiva.

¹ Mestrando, Institutos Lactec, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento de Tecnologia, Área de Concentração Meio Ambiente e Desenvolvimento (MAD), gilmarafagundes@yahoo.com.br.

² Prof. Me. Centro Universitário Unicesumar - Departamento de Ciências Exatas, alexandre.bento@unicesumar.edu.br.

³ Prof. Dra. Institutos Lactec - Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento de Tecnologia, Área de Concentração Meio Ambiente e Desenvolvimento (MAD), tania.miranda@lactec.org.br.

INTRODUÇÃO

Devido competitividade gerada pela globalização, as indústrias do setor automotivo buscam cada vez mais reduzir custos e promover a sustentabilidade, para tentar se manter à frente de seus concorrentes. Neste processo, é de grande importância a busca por novas tecnologias sustentáveis e diminuir as preocupações com possíveis impactos ambientais. Uma das maiores preocupações da indústria do ponto de vista ambiental está relacionado ao volume gerado de resíduo e seus custos para esta destinação. Cada resíduo industrial descartado possui características própria de manuseio, acondicionamento, transporte e tratamento até seu destino final, evitando assim doenças e prejuízo a natureza (PROTEGEER, 2018).

Silva (2018) descreve que o resíduo sólido pode causar grandes impactos a natureza, como a contaminação de corpos d'água doenças por vetores e gases poluentes como o metano, que contribui no efeito estufa. Além dos resíduos sólidos, a indústria também utiliza insumos na produção, fazendo parte deste processo os equipamentos de proteção individual (EPIs) utilizados pelos trabalhadores.

Segundo Barsano, Barbosa e Soares (2014), EPIs são todos os dispositivos de uso individual destinados à proteção de possíveis riscos ou ameaças à saúde e segurança do trabalhador. O ministério do trabalho fiscaliza os EPIs, de uso obrigatório, como luvas, capacetes, protetores auriculares, sapatos, uniformes entre outros. Estes, protegem o trabalhador e evitam riscos graves durante a jornada de trabalho, sua entrega é gratuita e o registro deve ser realizado no ato da entrega, sendo de responsabilidade do empregador como determina a legislação trabalhista e NR 6 (MANUAIS DE LEGISLAÇÃO, 2015).

Segundo Arten e Nagalli (2013) os EPIs usados que não estão danificados, têm a possibilidade de reutilizar, por meio da higienização. A entrega diária de EPI aos trabalhadores representa um volume expressivo encaminhado para descarte como resíduo sólido industrial (RSI) pela indústria ao aterro. Para Moraes (2018) os EPIs são classificados como resíduo classe I ou resíduos perigosos, ou seja, apresentam riscos à saúde do trabalhador e ao meio ambiente. Entretanto o resíduo descartado pode ser reaproveitado, tornando o processo como ponto positivo no quesito de conscientização

ambiental e reaproveitamento dos EPIs não danificados, economizando recursos que poupam o meio ambiente.

Leopoldino et al. (2019) destacam que a separação dos resíduos gerados pela indústria, incluindo os EPIs podem ser valorizados, ou seja, reutilizados reduzindo ao máximo a disposição no aterro. Os resíduos associados à sua hierarquia do ponto de vista da sustentabilidade permitem comercializar, reutilizar, reciclar, recuperar e dispor garantindo que gerações futuras, não sofram os danos causados pela disposição dos mesmos gerados pela anteriores. Esta hierarquia contribui para obter ganhos econômicos e ambientais com a redução de resíduos, conseqüentemente menor consumo de insumos agregados no processo produtivo.

O volume agregado ao descarte da luva de PVC como EPI na indústria automotiva e seu impacto ambiental, definem a motivação para aproveitar ao máximo toda a tecnologia empregada na fabricação da luva como a malha e borracha isolante que permite maior conforto e durabilidade. Esta tecnologia permite a reutilização que aumenta o ciclo de vida da luva, conseqüentemente reduz o descarte, tornando o processo mais econômico e sustentável. Sendo uma das alternativas para diminuir o uso de recursos naturais e promover a higienização como manutenção da luva na linha de produção por maior tempo. Assim, busca-se contribuir de forma sustentável e consciente a reutilização, e atender as normas e leis, que asseguram a saúde e segurança do trabalhador na indústria.

Neste contexto, este trabalho visa estudar o processo de reutilização da luva de PVC por meio da higienização, visando minimizar o impacto ambiental do descarte e promover a sustentabilidade com ganhos econômicos e ambientais na indústria automotiva.

METODOLOGIA

O presente estudo foi elaborado a partir de um estudo de caso, foi selecionada uma indústria metalmecânica localizada na região Sul no estado do Paraná, na cidade de Curitiba. Tal indústria presta serviços de usinagem e montagem de peças automotivas para montadoras nacionais e internacionais. A indústria selecionada tem no quadro funcional

1.800 funcionários e trabalha com 60 peças de diferentes modelos entre eles: disco de freio, cabeçote, bloco de motor, biela, carcaça de direção, cubo de roda, caixa de câmbio, ajustador de freio, entre outras, para atender as montadoras do setor automotivo. Todas as peças estão divididas em 60 células de produção com funcionamento de 24 horas em três turnos de trabalho. Para atender a demanda produtiva as peças também são manipuladas de forma manual pelo trabalhador em algumas operações. Para realizar estes processos de produção o EPI se torna um forte aliado para garantir a integridade física do trabalhador durante sua jornada laboral.

Para demonstrar a utilização da luva de PVC como EPI na indústria automotiva, foram selecionadas oito células produtivas de peças, com maior valor agregado a montadora durante o ano de 2019 e são representadas com detalhes na tabela 1.

Tabela 1 – Utilização da luva de PVC nova

| Células Produtivas | Quantidade Funcionários | Quantidade Luvas | Custo Total | Peso Descarte | Descarte Total |
|---------------------------|--------------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|
| Cabeçote | 25 | 4.500 | R\$ 49.500,00 | 1.350 | R\$ 418,50 |
| Bloco de Motor | 108 | 19.440 | R\$ 213.840,00 | 5.832 | R\$ 1.807,92 |
| Cubo de Roda | 18 | 3.240 | R\$ 35.640,00 | 972 | R\$ 301,32 |
| Ajustador de Freio | 17 | 3.060 | R\$ 33.660,00 | 918 | R\$ 284,58 |
| Carcaça de Direção | 3 | 540 | R\$ 5.940,00 | 162 | R\$ 50,22 |
| Caixa de Câmbio | 6 | 1.080 | R\$ 11.880,00 | 324 | R\$ 100,44 |
| Disco de Freio | 16 | 2.880 | R\$ 31.680,00 | 864 | R\$ 267,84 |
| Biela | 20 | 3.600 | R\$ 39.600,00 | 1.080 | R\$ 334,80 |
| Total | 213 | 38.340 | R\$ 421.740,00 | 11.502 | R\$ 3.565,62 |

Fonte: Elaborado pelos autores.

A tabela 1 demonstra os dados das luvas novas utilizadas durante o ano de 2019 de oito células produtivas da indústria. Nestes, estão identificados a quantidade de funcionários e luvas utilizadas durante o ano, bem como o custo total de luvas novas a R\$ 11,00 (onze reais o par) por célula produtiva multiplicada por funcionário. O peso de descarte é a multiplicação da quantidade de luvas pelo seu peso unitário de 300 gramas cada par, já o descarte total em quilograma (kg) é o resultado do peso por R\$ 0,31 (trinta e um centavos) por kg referente ao custo de envio ao descarte.

Assim, devido ao custo oneroso da luva como EPI buscou-se opções de reutilização com a logística de maciços testes e análises de segurança, conseguindo reutilizar as luvas

de PVC a partir da higienização das mesmas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para comprovar o estudo, efetuou uma comparação a partir da utilização das luvas de PVC em 2019 com a proposta de higienização das mesmas.

Tabela 2 – Utilização da luva de PVC nova e higienizada

| Células Produtivas | Quantidade Funcionários | Quantidade Luvas | Custo Total | Peso Descarte | Descarte Total |
|--------------------|-------------------------|------------------|-----------------------|---------------|---------------------|
| Cabeçote | 25 | 4.500 | R\$ 32.416,50 | 878 | R\$ 272,03 |
| Bloco de Motor | 108 | 19.440 | R\$ 140.039,28 | 3.791 | R\$ 1.175,15 |
| Cubo de Roda | 18 | 3.240 | R\$ 23.339,88 | 632 | R\$ 195,86 |
| Ajustador de Freio | 17 | 3.060 | R\$ 22.043,22 | 597 | R\$ 184,98 |
| Carcaça de Direção | 3 | 540 | R\$ 3.889,98 | 105 | R\$ 32,64 |
| Caixa de Câmbio | 6 | 1.080 | R\$ 7.779,96 | 211 | R\$ 65,29 |
| Disco de Freio | 16 | 2.880 | R\$ 20.746,56 | 562 | R\$ 174,10 |
| Biela | 20 | 3.600 | R\$ 25.933,20 | 702 | R\$ 217,62 |
| Total | 213 | 38.340 | R\$ 276.188,58 | 7.476 | R\$ 2.317,65 |

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os dados referentes a tabela 2 descreve as informações da luva nova e higienizada utilizadas durante o ano de 2019. Sendo representadas as mesmas colunas para as tabelas 1 e 2, os testes em campo estão descritos na tabela 2 demonstrando que a luva de PVC suporta higienização e mantém as mesmas características de segurança, ou seja, resistência para ser reutilizada. Também observa-se que o custo é atraente para a higienização, sendo R\$ 0,92 (noventa e dois centavos) por par de luva de PVC higienizada.

A figura 1 detalha os custos entre as luvas nova e higienizada, onde a higienizada apresentou resultado de 35% menor referente ao custo da nova durante o ano.

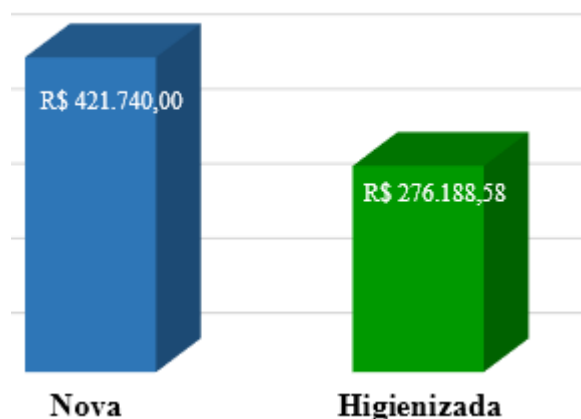


Figura 1- Custos de luvas novas e higienizadas em 2019.
Fonte: Elaborado pelos autores.

Já a figura 2 demonstra a comparação das luvas nova e higienizada, sendo comparada ao resíduo gerado em peso de descarte e valor de descarte total. Nesta comparação a luva nova atinge o peso de 11.502 kg e a higienizada 7.476 kg, ou seja, índice de 35% menor de resíduo gerado. Com isso, o custo de descarte total é reduzido no mesmo índice. Esta expressiva redução contribui para minimizar os impactos ambientais e promover a sustentabilidade.

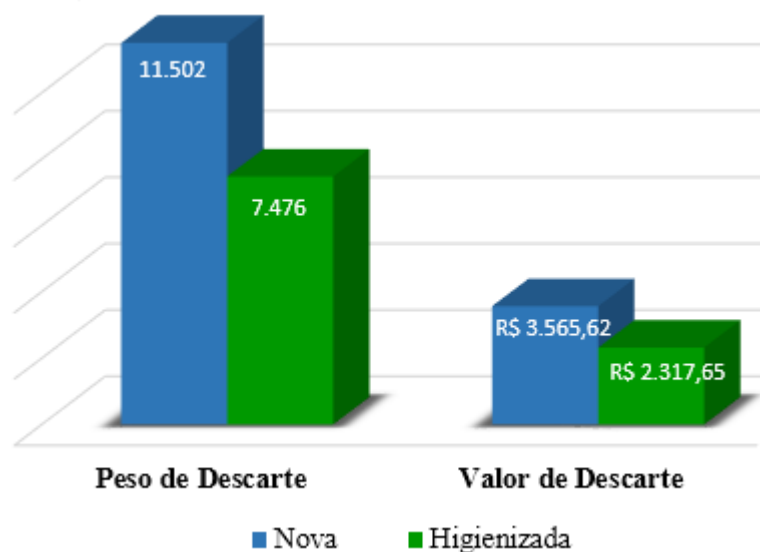


Figura 2- Peso e custo de descarte em 2019.
Fonte: Elaborado pelos autores.

Neste cenário, é possível demonstrar a quebra de paradigma de custos empregados no EPI, peso de resíduo e valor total de descarte da luva de PVC nova e higienizada na indústria automotiva. Com isso, busca melhorar o ciclo de vida do EPI, contribuindo de forma mais sustentável, reduzindo o volume de resíduo gerado e proporcionando ganhos ambientais.

A figura 3 apresenta as vantagens da reutilização das luvas de PVC na indústria automotiva.



Figura 3 – Vantagens da reutilização das luvas.

Fonte: Elaborado pelos autores.

A figura 3 apresenta as vantagens da reutilização das luvas de PVC a partir higienização das mesmas na indústria. O meio ambiente se torna o protagonista, onde gerar a consciência ecológica é um fator de suma importância que pode gerar menor impacto ambiental. Com isso, minimizar a geração de resíduo e contribuir na sustentabilidade, permitindo reduzir custos com ações de reutilização, ou seja, higienização das luvas de PVC. Estas atitudes melhoram a imagem da indústria que se destaca perante a sociedade e clientes.

Assim, as vantagens citadas contribuem para alavancar a sustentabilidade de forma orquestrada com a educação ambiental. Esta contribuição descreve características importantes da higienização da luva de PVC e demonstram os ganhos econômicos e ambientais seguindo as leis e normas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A preocupação com o volume de resíduo descartado nas indústrias automotivas buscam estratégias para minimizar os impactos ambientais. Neste contexto, a reutilização da luva de PVC apresentou-se eficiente e atingiu redução de 35%, no volume de resíduo gerado. Vale ressaltar que o processo de higienização deve atender as exigências do fabricante de EPI e as leis, evitando prejuízo a indústria e meio ambiente.

O custo das luvas de PVC higienizada atinge 35% menor se comparada a nova, além do volume expressivo de redução de resíduo gerado. Já o descarte reduziu 35% em relação a luva nova. Assim, os resultados atingidos por meio da higienização da luva de PVC, demonstram o comprometimento com a sustentabilidade e preocupação ambiental.

Finalmente aplicar a reutilização do EPI é fundamental para reduzir o impacto ambiental e promover a sustentabilidade. Com isso, espera-se que esta prática seja pré-requisito nas indústrias, trazendo ganhos econômicos e ambientais para todos os envolvidos.

REFERÊNCIAS

ARTEN, P. L. R.; NAGALLI, A. The Disposal of Personal Protective Equipment Used in the Heavy Construction Sector. **Journal EJGE**, v. 18, pp. 1511-1519, 2013. Disponível em: <<http://www.ejge.com/2013/Ppr2013.133alr.pdf/>>. Acesso em: 23 jun. 2020.

BARSANO, P. R.; BARBOSA, R. P.; SOARES, S. P. S. **Equipamentos de Segurança**. São Paulo: Érica Saraiva, 2014.

LEOPOLDINO, C. C. L.; BARBOSA, D. C.; MENDONÇA, F. M.; INFANTE, C. E. D. C.; NOGUEIRA, E. A. T. Impactos Ambientais e Financeiros da Implantação do Gerenciamento de Resíduos Sólidos em um Complexo Siderúrgico: um estudo de caso.

Eng Sanit Ambient, v. 24, n. 6, pp. 1239-1250, 2019. Disponível em:
<<http://dx.doi.org/10.1590/S1413-41522019185146>>. Acesso em: 15 jun. 2020.

MANUAIS DE LEGISLAÇÃO. **Segurança e Medicina do Trabalho**. São Paulo: Atlas, 2015.

MORAES, M. V. G. Descarte Correto dos EPI - equipamentos de proteção individual contaminados com produtos químicos. **Anais Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas**, v. 10, 2018. Disponível em:
<<http://www.meioambientepocos.com.br/Anais2018/Sa%C3%BAde,%20Seguran%C3%A7a%20e%20Meio%20Ambiente/32.%20DESCARTE%20CORRETO%20DOS%20EPI%20-%20EQUIPAMENTOS%20DE%20PROTE%C3%87%C3%83O%20INDIVIDUAL%20CONTAMINADOS%20COM%20PRODUTOS%20QUIMICOS.pdf>>
. Acesso em: 21 jun. 2020.

PROTEGEER. **Cooperação para a Proteção do Clima na Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos**, 2018. Disponível em: <[http://protegeer.gov.br/rsu/o-que-sao#:~:text=Res%C3%ADduos%20s%C3%A3o%20diferentes%20de%20rejeitos.&text=A%20gest%C3%A3o%20inadequada%20dos%20res%C3%ADduos,de%20efeito%20estufa%20\(GEE\)](http://protegeer.gov.br/rsu/o-que-sao#:~:text=Res%C3%ADduos%20s%C3%A3o%20diferentes%20de%20rejeitos.&text=A%20gest%C3%A3o%20inadequada%20dos%20res%C3%ADduos,de%20efeito%20estufa%20(GEE))>. Acesso em: 02 jun. 2020.

SILVA, C. R. **Análise da Efetividade da Política Nacional de Resíduos Sólidos nos Municípios do Litoral do Paraná, Considerando os Aspectos Socioambientais Curitiba**. 2018. 158f. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) - Programa de Pós-graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento. Universidade Federal do Paraná, 2018. Disponível em:
<<https://www.prppg.ufpr.br/siga/visitante/trabalhoConclusaoWS?idpessoal=38602&idprograma=40001016029P1&anobase=2018&idtc=18>>. Acesso em: 26 jun. 2020.