CUSTO X BENEFÍCIO DO USO DOS EPIs E EPCs NA ÁREA DA SOLDAGEM: estudo de caso na empresa Engevap Engenharia e Equipamentos Ltda de Sertãozinho-SP

COST X BENEFIT OF THE USE OF PPE AND EPCs IN THE AREA OF WELDING: case study in the company Engevap Engenharia e Equipamentos Ltda de Sertãozinho-SP

Giovanni Henrique Marques da Silva[I]
Danilo Junior Castro de Oliveira [II]
Maria Aparecida Bovério[III]

RESUMO

Esse artigo pesquisou sobre a saúde e segurança no trabalho, dedicando-se à investigação dos Equipamentos de Produção Individual (EPI) e dos Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC) na área da soldagem. O objetivo foi investigar a importância do uso dos EPIs e dos EPCs na empresa Engevap, de Sertãozinho/SP e analisar o custo x benefício da utilização dos equipamentos, bem como sua durabilidade. Os objetivos específicos foram verificar na literatura quais são os tipos de acidentes que podem ser ocasionados pela falta dos EPIs e EPCs e identificar quais são os riscos e acidentes de trabalho pela falta do uso, assim como quais são as precauções necessárias de segurança no âmbito dos processos de soldagem. Partiu-se da hipótese de que o custo x benefício é viável para a empresa e para os funcionários, pois ao se utilizar corretamente os EPIs e EPCs, além de a empresa atender às normas do Ministério do Trabalho, de saúde e segurança no trabalho, previne acidentes e evita afastamentos médicos. Como procedimento metodológico foi realizada a pesquisa bibliográfica e um estudo de caso na Engevap. Como resultados foi possível verificar que o uso do EPI e do EPC é crucial, especialmente na área de soldagem. Concluiu-se que o custo-benefício do oferecimento dos EPIs e EPCs na área da soldagem é baixo, pois a durabilidade da maioria dos EPIs é significativa e, no caso dos EPC´s o custo-benefício é muito significativo, pois o tapume é de ferro e, por isso, nunca quebrou.

Palavras-chave: EPI. EPC. Segurança. Soldagem.

ABSTRACT

This article researched occupational health and safety, dedicating itself to the investigation of Individual Production Equipment (PPE) and Collective Protection Equipment (EPC) in the area of welding. The objective was to investigate the importance of the use of PPE and EPCs in Engevap, Sertãozinho/SP and analyze the cost x benefit of the use of equipment, as well as their durability. The specific objectives were to verify in the literature what are the types of

[I] Estudante do Curso Superior de Tecnologia em Mecânica: processos de soldagem da Faculdade de Tecnologia (FATEC) de Sertãozinho – São Paulo – Brasil. E-mail: giovanni.fatec@gmail.com

[II] Estudante do Curso Superior de Tecnologia em Mecânica: processos de soldagem da Faculdade de Tecnologia (FATEC) de Sertãozinho – São Paulo – Brasil. E-mail: dkrops@outlook.com

[III] Profa. Pós-Dra. da Faculdade de Tecnologia (FATEC) de Sertãozinho – São Paulo – Brasil. E-mail: mariaboverio@gmail.com

accidents that can be caused by the lack of PPE and EPCs and to identify what are the risks and accidents at work due to lack of use, as well as what are the necessary precautions of safety within the scope of welding processes. It was based on the hypothesis that the cost x benefit is feasible for the company and employees, because by properly using THE EPIs and EPCs, in addition to the company meeting the standards of the Ministry of Labor, health and safety at work, prevents accidents and avoids afas medical procedures. As a methodological procedure, bibliographic research and a case study were performed in Engevap. As results it was possible to verify that the use of PPE and EPC is crucial, especially in the welding area. It was concluded that the cost-benefit of offering EPIs and EPCs in the welding area is low, because the durability of most PPE is significant and, in the case of EPC's, the cost-benefit is very significant, because the siding is iron and therefore never broke.

Keywords: EPI. EPC. Security. Welding.

Data de submissão do artigo: 16/09/2020.
Data de aprovação do artigo: 08/10/2020.
DOI: 10.33635/sitefa.v3i1.135

1 INTRODUÇÃO

Esse artigo tem como propósito investigar sobre a saúde e segurança no trabalho, focando-se especialmente nos Equipamentos de Produção Individual (EPI) e nos Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC).

A área de segurança e medicina do trabalho, seja em empresas públicas ou privadas, seguem as Normas Regulamentadoras, que "são de observância obrigatória pelas organizações e pelos órgãos públicos da administração direta e indireta, bem como pelos órgãos dos Poderes Legislativo, Judiciário e Ministério Público, que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho" (BRASIL, 2020; SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO, 2017).

O EPI "protege cada trabalhador, individualmente, de acordo com a tarefa que está sendo realizada. Segundo a NR 6 é todo dispositivo ou produto destinado a proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde do trabalhador." (BELTRAMI; STUMM, 2013, p. 18).

EPC "é um dispositivo, sistema, ou meio, fixo ou móvel, com a finalidade de preservar a integridade física e a saúde de um grupo de trabalhadores que estão executando algum serviço em determinado local", tais como: "extintor de incêndio, exaustores vistos com frequência em estacionamentos fechados, placas de sinalização indicando saídas de emergência entre muitos outros." (BELTRAMI; STUMM, 2013, p. 17).

O objetivo geral dessa pesquisa é investigar a importância do uso dos EPIs e dos EPCs na empresa Engevap, do ramo de equipamentos industriais, situada em Sertãozinho/SP e analisar o custo x benefício do uso dos EPIs e EPCs, bem como sua durabilidade.

Os objetivos específicos desta pesquisa são:

- Verificar na literatura quais são os tipos de acidentes que podem ser ocasionados pela falta dos EPIs e EPCs; e

- Identificar quais são os riscos e acidentes de trabalho pela falta do uso dos EPIs e EPCs e quais são as precauções necessárias de segurança no âmbito dos processos de soldagem.

A Engevap é classificada como uma empresa de médio porte e tem, como atividade principal, a fabricação de caldeiras geradoras de vapor com soldadores altamente qualificados. São 24 soldadores empregados pela empresa e 9 terceirizados e o fato de ter um recorde de 1178 dias sem acidente foi um dos motivos da escolha dessa empresa para investigar essa temática.

Assim, o problema que esta pesquisa investigou é " a prevenção do trabalhador com o uso dos EPIs e EPCs é viável, considerando-se o custo x benefício para a empresa e para os funcionários?

A hipótese dessa pesquisa, fundamentada na literatura existente é a de que o custo x benefício é viável para a empresa e para os funcionários, pois ao se utilizar corretamente EPIs e EPCs, além de a empresa atender às normas do Ministério do Trabalho, de saúde e segurança no trabalho, previne acidentes e evita afastamentos médicos. Além disso, e o mais importante, é o fato de que a gravidade do acidente pode ser amenizada pelo EPI.

2 TIPOS DE ACIDENTES

Para a segurança do trabalho, de acordo com Dias (2009) entende-se por acidente do trabalho uma ocorrência inesperada no ambiente de trabalho, que possa causar danos materiais, perda de tempo e/ou lesão/doença ao trabalhador, conforme apresentado no quadro 1.

Quadro 1 – Tipos de acidentes de trabalho

TIPOS DE ACIDENTES DE TRABALHO	
Sem afastamento – retorno ao trabalho no dia seguinte	Pequenas lesões: cuidados imediatos sem grandes consequências
Com afastamento – afastamento maior ou igual a um dia	Incapacidade temporária
	Incapacidade permanente: - parcial – redução parcial da capacidade de trabalho - total – incapacidade permanente e total perda da capacidade de trabalho
Morte	

Fonte: elaborado pelos autores com fundamento em Dias (2019)

A causa de um acidente pode surgir por atos inseguros ou condições inseguras, sendo considerados os atos inseguros as ações do trabalhador que pode fazê-lo sofrer ou causar um acidente de trabalho e estão diretamente relacionados ao mau uso dos EPIs, EPCs ou até mesmo às características individuais, a fatores pessoais de insegurança, às características negativas, físicas ou psicológicas que também contribuem para que o acidente aconteça. Já as condições inseguras são presentes em situações no ambiente de trabalho e que colocam em risco a integridade física e/ou a saúde dos funcionários e demais pessoas. São os defeitos, as falhas, as irregularidades técnicas e, ainda, a falta de recursos de segurança, que acontece sem a interferência do trabalhador, uma vez que ele está vulnerável a essas condições. Ou seja, são causadas pela carência e intermitência no ambiente de trabalho que podem levar algum tipo de risco a lisura à saúde do trabalhador, e isso acontece em virtude do mal *layout* do ambiente de trabalho e ritmo de produção de baixa velocidade ou até mesmo excessiva, ultrapassando

jornadas de trabalho ou escala de horários variáveis e, também, ausência de proteção investimento adequado na área da segurança na empresa (DIAS, 2009).

2.1 Riscos de soldagem

Os principais riscos para o profissional da solda, segundo o que dispõe a Dupont (2019) são:

- Fumaça: no ato da soldagem são liberados gases e uma fumaça que contém compostos nocivos de óxido de metal, bastante prejudiciais à saúde. Por isso, o espaço para se realizar a soldagem precisa ser grande e possuir sistema de ventilação, para que os gases possam sair do local e melhorar a respiração soldador. Inclusive, em virtude da respiração os EPIs para essas atividades são completos.
- Roupa de trabalho inadequada: para se realizar a soldagem, considerando-se o risco que há nessa profissão, é necessário o uso de uma roupa específica que assegure a segurança do funcionário, tais como o capacete, óculos de segurança com protetores laterais, luvas, tampões de ouvido e botas de segurança, que remetem a todos os possíveis riscos pela falta de seu uso.
- Choque elétrico: um dos riscos dessa atividade é o choque, pois os choques de um circuito de soldagem são comuns e podem ser fatais, pois chegam a transportar entre 20 a 100 watts.
- Incêndio: podem começar com apenas uma faísca. Por isso, deve-se certificar que o ambiente não possui produtos inflamáveis por perto e que todas as preocupações de segurança foram adotadas.

Além desses, a NR-15 considera que há diversos riscos físicos que remetem à insalubridade, como ruídos, vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas, radiações ionizantes e não ionizantes, sendo os principais deles a radiação, as emissões eletromagnéticas, radiação ultravioleta, ruídos e vibrações. (MINISTÉRIO DO TRABALHO, 2017).

Os principais agentes físicos presentes nos ambientes de trabalho que apresentam processos de soldagem são a radiação devido ao arco de soldagem elevadas a altas temperaturas e gases, as emissões eletromagnéticas, radiações ultravioletas, o ruído e a vibração. (FÜHR, 2012).

2.2 Precauções de segurança de soldagem

Para uma soldagem segura e eficaz a mesma deve ser executada por soldadores qualificados, treinados e comprometidos com a boa técnica de segurança e higiene, fundamental para a preservação da saúde e da vida dos profissionais envolvidos, bem como da preservação ambiental, tendo em vista que os acidentes decorrem do desconhecimento (das regras de segurança, da eletricidade e dos perigos existentes, do processo de produção, dos materiais e equipamentos) e pela falta de utilização e treinamento de como usar os equipamentos de proteção coletiva e de proteção individual. (GOMES; RUPPENTHAL, 2002).

Segundo os autores é preciso conscientizar e orientar os soldadores para os trabalhos de soldagem, em relação aos riscos que eles poderão estar expostos (GOMES; RUPPENTHAL, 2002), tais como os que serão apresentados a seguir:

• Riscos ergonômicos - os serviços de soldagem impõem condições e posturas críticas de trabalho, havendo a necessidade de se prevenir problemas como as fadigas, lombalgias, tenossinovites, tendinites e outros. Os procedimentos mais usuais são a orientação ao trabalhador sobre práticas corretas do trabalho; *layout* melhorando as condições ambientais quanto a ruído, temperatura e iluminação; projetos de melhoria ergonômica; organização do trabalho com procedimentos que evitem o esforço desnecessário; revezamentos para não sobrecarregar um grupamento muscular; e pausas quando não possível adotar o revezamento.

• Riscos ocupacionais devido a radiação - as medidas de proteção devem ser coletivas através do afastamento da fonte ou enclausuramento da mesma com anteparos, tais como biombos sólidos, cabine de solda e outros; e medidas de proteção individual com a utilização dos EPI.

• Riscos ocupacionais devido a temperaturas extremas – o ambiente de trabalho deve ser o mais agradável e organizado possível, evitando-se, assim, nos períodos quentes problemas de saúde como desidratação, cansaço, cefaleia, irritabilidade, náuseas, e até mesmo risco de quedas. E, mesmo nos períodos frios os problemas de resfriados, renite alérgica e contrações musculares.

Risco ocupacionais devido à deficiência de luminosidade - embora as Normas do Ministério do Trabalho não considerem como insalubridade a falta ou deficiência de iluminação e sim como condição ergonômica, deve-se ter atenção especial nesse item, até mesmo porque a falta de iluminação aumenta o risco de acidente e reduz a confiabilidade do serviço, bem como da produtividade, podendo inclusive criar riscos operacionais.

• Riscos ocupacionais devido a poeiras e partículas - na execução dos trabalhos de soldagem, o trabalhador sempre está exposto a poeiras e partículas, devendo-se sempre manter o ambiente limpo de maneira a propiciar a menor emissão de poeiras possíveis. É fundamental a proteção ativa eliminando ou reduzindo a emissão dessas partículas no próprio equipamento e através de um enclausuramento deles ou de uma boa ventilação, bem como uma proteção individual, não somente do soldador, mas de todas as pessoas que circulam próximo da área de serviço. Por isso, o uso o uso de mascará PFF2 como precaução é essencial.

2.3 Equipamentos de proteção (EPIs e EPC)

O EPI deve ser regularizado de acordo com a norma de segurança, contendo nele seu número de Certificado de aprovação (CA), documento que o Ministério do Trabalho e Emprego expede para garantir a qualidade e funcionalidade do EPI. (DIAS, 2019).

A empresa, segundo Dias (2019) é obrigada a fornecer aos empregados, gratuitamente, o EPI adequado de acordo com o risco em determinada função, em perfeito estado de conservação e funcionamento. O equipamento deve ser adequado para o tipo de risco existente com um ótimo desempenho para não expor o usuário aos perigos do ambiente por uma falha do equipamento. Por isso, é fundamental a análise do funcionamento do EPI para reduzir os acidentes de trabalho. Os tipos mais usados de EPIs são:

- Proteção da cabeça: capacete de segurança, capuz etc.;
- Proteção dos olhos e face: óculos de proteção, máscaras;
- Proteção auditiva: protetor auricular, abafadores de ruídos;
- Proteção respiratória: respirador;
- Proteção do tronco: coletes;
- Proteção dos membros superiores: luvas de segurança, braçadeiras; e

- Proteção dos membros inferiores: calçados de segurança, calças.

Os tipos mais usados de EPC, segundo Dias (2019) são:

- Placas de Sinalização;
- Sensores de presença;
- Cavaletes;
- Fita de Sinalização;
- Chuveiro Lava-Olhos;
- Sistema de Ventilação e Exaustão;
- Proteção contra ruídos e vibrações; e
- Sistema de Iluminação de Emergência.

2.4 Permissão para trabalho (PT)

De acordo com Barbosa Filho (2016) permissão de trabalho ou permissão para trabalho de risco tem como objetivo analisar e prever o risco para determinado trabalho. Se faz requerida a emissão de um documento que deve conter todas as recomendações necessárias e suficientes para assegurar a adequada realização destas atividades e através disso se faz necessária uma inspeção antes do início do trabalho, precavendo através de profissionais capacitados (líderes da área, técnico de segurança, eletricista) e instrumentos de medição para qualquer risco de acidente antes de executar o trabalho, tais como:

- Espaço confinado;
- Sistema de ventilação (exaustores, portas de visita);
- Medição de oxigênio;
- Medição de gás;
- Medidor de temperatura;
- Conferência nas fiações dos maquinários;
- Treinamento do trabalhador;
- Vigia do trabalho (Quando for espaço confinado);
- Isolamento da área;
- Bloqueio do equipamento a ser trabalhado; e
- Ponto de encontro.

2.5 Proteção em máquinas e equipamentos de soldagem

Na área da soldagem, os riscos maiores estão relativamente relacionados ao corpo humano, diretamente em mãos, braços e no risco de saúde, devido a caloria e queima de gases, e ambientes fazendo um desgaste maior com o soldador, podendo futuramente causar danos à saúde do Soldador (BARBOSA FILHO, 2016).

Existem vários tipos de máquinas de solda, desde a mais comum até mesmo as mais sofisticadas, reduzindo o esforço do trabalhador, e com isso causando novos tipos de acidentes, tal como o de postura. Essas máquinas devem ser calibradas e conferidas pelo técnico ou eletricista, fazendo suas manutenções preventivas para não haver nenhum tipo de acidente decorrente da máquina, tais como:

- Choque elétrico;
- Vazão de gases;
- Tombos;

- Esmagamento;
- Auto aquecimento; e
- Arestas cortantes.

Segundo Barbosa Filho (2016) ao lado das vantagens obtidas com a introdução da maquinaria, igualmente afloram aspectos negativos como ritmos excessivos, que causaram e ainda causam muitos acidentes entre os trabalhadores, e nisso tivemos os acidentes de trabalho com partes do corpo e até mutilações nos membros, e as tornaram sinônimos de estatística indesejadas, sendo responsáveis por significativa parcela do total de acidentes registrados no país.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Para realização dessa pesquisa utilizou-se, inicialmente, a pesquisa bibliográfica, seguida de um estudo de caso na empresa Engevap, do ramo de fabricação de caldeiras geradoras de vapor, situada na cidade de Sertãozinho, estado de São Paulo.

O estudo de caso seguiu as recomendações dos autores Prodanov e Freitas (2013) e consistiu em coletar e analisar informações sobre o custo dos EPIs e EPC´s da empresa, a fim de estudar o custo-benefício, na área de soldagem. Caracteriza-se como pesquisa qualitativa, pois é uma categoria de investigação que tem como objeto o estudo de uma unidade de forma aprofundada.

Os dados foram fornecidos pelos responsáveis dos setores de Saúde e Segurança do Trabalho e Almoxarifado, referentes ao 2º semestre de 2018. O setor de saúde e segurança do trabalho forneceu dados inerentes aos tipos de EPIs e EPCs e respectivas durabilidades. O setor do almoxarifado forneceu informações acerca dos custos dos equipamentos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente foram investigados os gastos com EPI’s por soldador. A fim de se obter uma base de gastos com EPI foram levantados os dados da empresa Engevap para identificar o valor de custo usado para a segurança do trabalhador. Para isso, primeiro foi identificada a durabilidade de cada EPI e seu custo para cada soldador.

Na durabilidade foi levado em consideração o tempo de troca de cada EPI em dias para apenas um soldador, conforme apresentado no quadro 1, com fundamento na pesquisa realizada na Engevap, a partir dos dados do 2º semestre/ 2018.

Quadro 1 – Durabilidade dos EPIs

EPI USADO NA AREA DA SOLDAGEM (1 SOLDADOR)	Durabilidade (Dias)
Protetor Auricular Espuma (descartável)	1
Protetor Auricular Silicone	120
Protetor Auricular Abafador (tipo concha)	365
Óculos de Segurança	182
Máscara Respiratória descartável	1
Mangote	365
Avental	90
Perneira	365

Botina (calçado de segurança)	365
Bloqueador Solar	30
Luva Cano Longo	15
Máscara de Solda	730
Vidro Escuro	-
Vidro Incolor	1
Capacete, Carneira com Jugular	1825

Fonte: elaborado pelos autores (2019)

O quadro 2 apresenta o custo de cada EPI utilizado para um soldador com base em dados do mês de outubro de 2018.

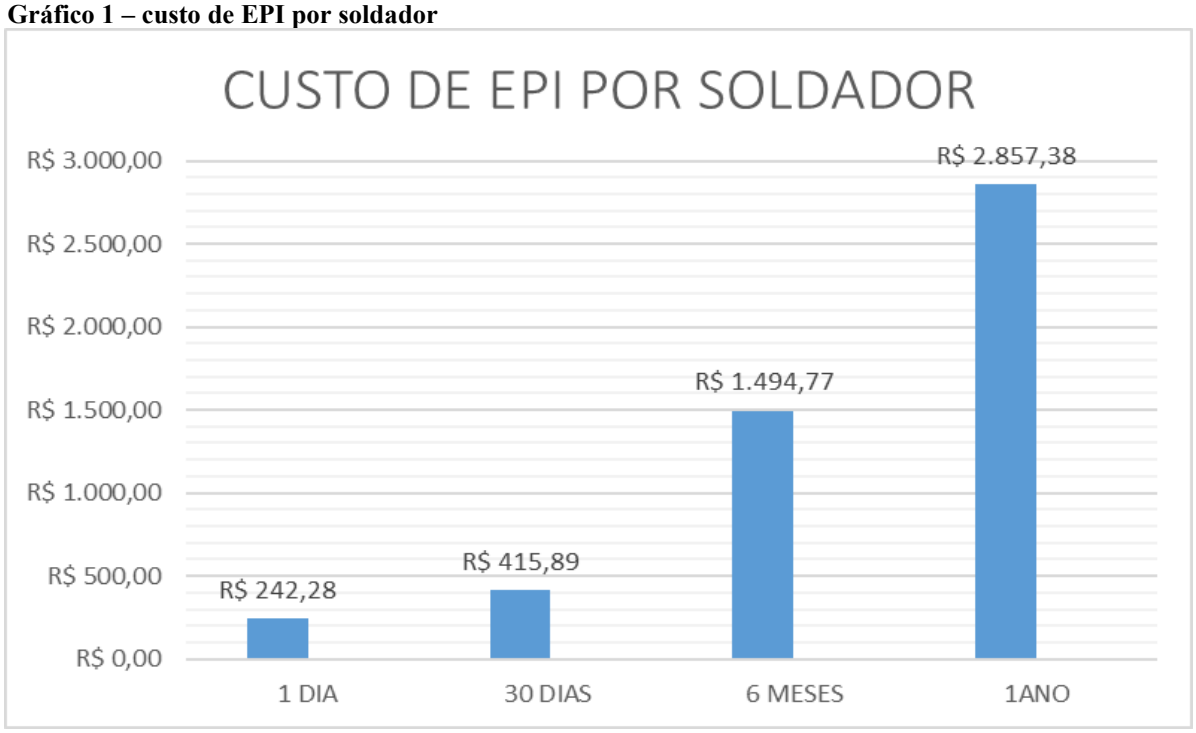
Quadro 2 – Custo de cada EPI

EPI	Valor
Protetor Auricular Espuma (descartável)	R$ 0,55
Protetor Auricular Silicone	R$ 2,38
Protetor Auricular Abafador (tipo concha)	R$ 24,91
Óculos de Segurança	R$ 5,70
Máscara Respiratória descartável	R$ 4,69
Mangote	R$ 12,00
Avental	R$ 18,00
Perneira	R$ 11,00
Botina (calçado de segurança)	R$ 67,50
Bloqueador Solar	R$ 21,00
Luva Cano Longo	R$ 11,50
Máscara de Solda	R$ 27,80
Vidro Escuro	R$ 7,00
Vidro Incolor	R$ 0,35
Capacete, Carneira com Jugular	R$ 27,90

Fonte: elaborado pelos autores (2019)

A partir dos dados apresentados nos quadros 1 e 2, foi possível calcular o custo por cada soldador, durante 1 dia, em 30 dias, 6 meses e um ano, cujos resultados são apresentados no gráfico 1.

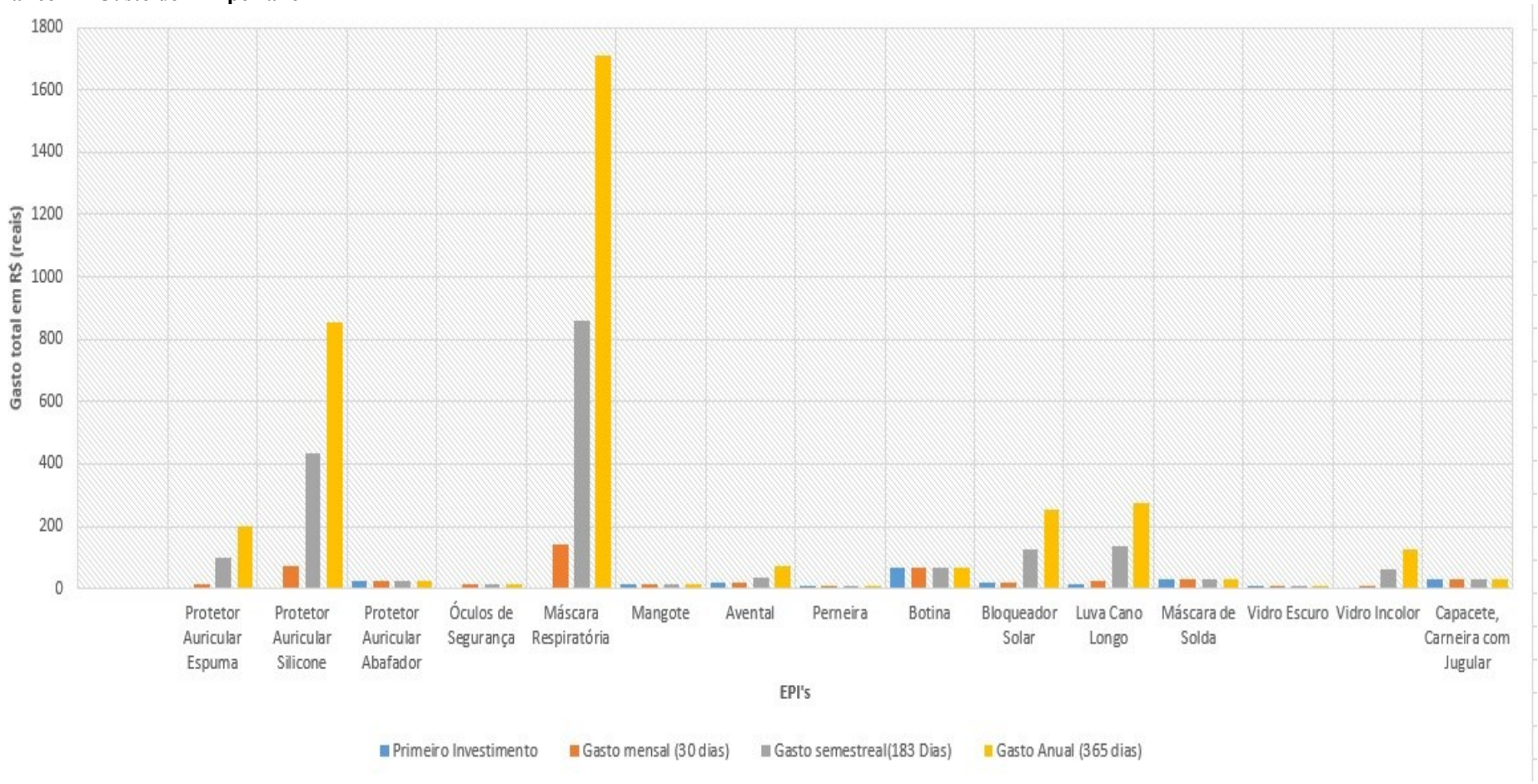
Gráfico 1 – custo de EPI por soldador



Fonte: elaborado pelos autores (2019)

A partir dos resultados do gráfico 1, pode-se verificar que um soldador gasta anualmente R$ 2857,38 (dois mil oitocentos e cinquenta e sete reais e trinta e oito centavos), cujos resultados são apresentados no gráfico 2.

Gráfico 2 – Custo de EPI por ano



Fonte: elaborado pelos autores (2019)

A partir da pesquisa foi possível analisar, ainda, quais são os EPIs que têm o maior gasto anual, por soldador, levando-se em conta sua pouca durabilidade, cujos resultados são apresentados no quadro 3.

Quadro 3 – EPIs que têm o maior gasto anual

EPI	1ANO
Máscara Respiratória PFF2	R$ 1.711,85
Luva Cano Longo	R$ 276,00
Bloqueador Solar	R$ 252,00
Protetor Auricular Espuma (descartável)	R$ 200,75
Vidro Incolor	R$ 127,75
Avental	R$ 90,00
Botina (calçado de segurança)	R$ 67,50
Capacete, Carneira com Jugular	R$ 27,90
Máscara de Solda	R$ 27,80
Protetor Auricular Abafador	R$ 24,91
Mangote	R$ 12,00
Óculos de Segurança	R$ 11,40
Perneira	R$ 11,00
Protetor Auricular Silicone	R$ 9,52
Vidro Escuro	R$ 7,00

Fonte: elaborado pelos autores (2019)

Em seguida, foram pesquisados, os dados do 2º semestre de 2018, relativos aos gastos com os EPCs por setor de soldagem, para identificar qual é o valor total do custo usado para a segurança do grupo total de 14 soldadores da empresa. Assim, foi possível identificar a durabilidade de cada EPC, bem como seu custo anual, apresentados no quadro 4.

Quadro 4 – Custo com os EPCs para o grupo total de 14 soldadores

VALOR INICIAL COM EPC		
EPC	**QUANTIDADE**	**VALOR**
ROLO DE FITA ZEBRADA	5	R$ 9,30
TAPUME	10	R$ 400,00
TOTAL		**R$ 409,30**

Fonte: elaborado pelos autores (2019)

Levando-se em consideração que o tapume é trocado apenas quando estraga, o custo anual de gastos é apresentado no quadro 5. Verifica-se que o custo aumenta somente para o item “rolo de fita zebrada”, uma vez que o tapume é de ferro e, portanto, nunca houve quebra dele na empresa pesquisada.

Quadro 5 – Custo com os EPCs para o grupo total de 14 soldadores

VALOR ANUAL COM EPC		
EPC	**QUANTIDADE**	**VALOR**
ROLO DE FITA ZEBRADA	60	R$ 558,00
TAPUME	10	R$ 400,00
TOTAL		**R$ 958,00**

Fonte: elaborado pelos autores (2019)

5 CONCLUSÃO

Esse artigo teve o objetivo de investigar a importância do uso dos EPIs e dos EPCs na empresa Engevap, bem como analisar o custo x benefício do uso dos EPIs e EPCs e sua durabilidade.

A pesquisa bibliográfica possibilitou compreender que o uso do EPI e do EPC é crucial, especialmente na área de soldagem.

A partir dos resultados do estudo de caso é possível concluir que se for considerado o valor agregado à empresa, pelo correto fornecimento desses equipamentos aos funcionários, seguindo-se a legislação em vigor, o custo-benefício dos EPIs e EPCs é baixo.

A durabilidade da maioria dos EPIs é significativa, tal como apresentado no quadro 1 e, portanto, o alto custo aconteceu somente no ato da abertura da empresa e, mesmo assim há de se considerar que se o trabalhador não utilizar o EPI, e ocorrer um acidente, os valores gastos seriam maiores, como, por exemplo, o soldador poderia ficar afastado e, nesse caso, a empresa terá de pagar seus dias. Esse valor ultrapassaria o valor anual de seu EPI. Nesse sentido, o fornecimento do EPI também é viável financeiramente para a empresa.

No caso dos EPCs, concluiu-se que o custo-benefício é muito significativo, uma vez que o custo só aumenta quando se trata da compra do "rolo de fita zebrada", pois o tapume é de ferro e, por isso, nunca quebrou.

Conclui-se, finalmente, que por se tratar da segurança da saúde e vida humana, há a viabilidade dos benefícios de se utilizar os equipamentos e, portanto, de também os oferecer aos funcionários, pois a falta deles pode causar danos irrecuperáveis à vida humana e, em alguns casos, até mesmo a morte, o que ocasionará um alto custo para a empresa e, mesmo assim, um dano irrecuperável para a vida e para a família do trabalhador.

REFERÊNCIAS

BARBOSA FILHO, Antonio Nunes. **Segurança do trabalho & Gestão Ambiental**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2016.

BELTRAMI, Monica; STUMM, Silvana. **EPI e EPC**. Instituto Federal do Paraná – Educação a distância. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Curitiba-PR: E-tec rede Brasil. 2013.

BRASIL. **Norma regulamentadora n° 1.** Portaria SEPRT n.º 6.730, de 09/03/20. 2020. Disponível em: https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-01-atualizada-2020.pdf. Acesso em: 08 out. 2020.

DIAS, Andreza. **Segurança do Trabalho**. 2009. Disponível em: https://sites.google.com/site/professoraandrezadias/fatecsertaozinho/seguranca-do-trabalho. Acesso em: 23 out. 2019.

DUPONT. **Os 4 perigos mais comuns na soldagem e o que você precisa saber**. 2019. Disponível em: https://falandodeprotecao.com.br/blog/2019/10/16/os-4-perigos-mais-comuns-na-soldagem-e-o-que-voce-precisa-saber/. Acesso em: 08 out. 2020

FÜHR, Tiago Alexandre. **Reconhecimento e avaliação dos riscos ambientais gerados nos processos de soldagem de uma empresa do segmento metal mecânico**. 2012. Curso de Monografia (Pós-Graduação Lato Sensu em Engenharia de Segurança do Trabalho). Universidade regional do noroeste do estado do Rio Grande do Sul. Departamento de ciências exatas e engenharias. Disponível em: http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1259/Monografia%20Tiago%20A.%20F%c3%bchr%20-%20Vers%c3%a3o%20Final.pdf?sequence=1. Acesso em: 23 out. 2019.

GOMES, Altamir Almeida; RUPPENTHAL, Janis Elisa. Aspectos de higiene e segurança na soldagem com eletrodos revestidos em microempresas do tipo serralheria. In: **XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção Curitiba – PR**, 23 a 25 de outubro de 2002.Disponível em: https://www.jundiai.aserralheria.com/wp-content/uploads/2018/04/Serralheria.pdf. Acesso em: 23 out. 2019.

MINISTÉRIO DO TRABALHO. **NR 15**: **Atividades e operações insalubres**. 2017. Disponível em: http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras/norma-regulamentadora-n-15-atividades-e-operacoes-insalubres. Acesso em: 30 out. 2019.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar. **Metodologia do Trabalho Científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO. Coordenação e supervisão da equipe atlas. 79 ed. 2017. São Paulo: Atlas, 2017. ISBN 978-85-97-01285-9