



ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL FREDERICO GUILHERME SCHMIDT

CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA

TALABARTE SENSORIAL

ANA MARIA RODRIGUES TORRES

KAMILLE RIBEIRO LOPES

SARA CAROLINA FUHR

SÃO LEOPOLDO

2020

ANA MARIA RODRIGUES TORRES
KAMILLE RIBEIRO LOPES
SARA CAROLINA FUHR

TALABARTE SENSORIAL

Trabalho de Conclusão, desenvolvido no terceiro ano do Curso de Eletromecânica da Escola Técnica Estadual Frederico Guilherme Schmidt como requisito para aprovação nas disciplinas do curso sob orientação dos professores André Santos e Astor Caye.

RESUMO

No presente trabalho, o principal objetivo é desenvolver um talabarte com sistema de sensores aprimorado para que se possa minimizar o risco de acidentes no trabalho com altura na indústria, construção civil e serviços elétricos. O foco de estudo é o auxílio no trabalho em altura e como aumentar a segurança e estabilidade do colaborador que lida com situações de trabalho em altura. A justificativa se deve ao aumento de acidentes com altura que o Ministério do Trabalho registrou nos anos passados a qual chegou a 40% das ocorrências em 2016. Segundo a NR 35 (2012), é obrigatório o uso de equipamentos de segurança em qualquer atividade realizada acima de 2 metros e é essencial que todos os colaboradores estejam capacitados e treinados para esse serviço. O uso de equipamentos de proteção individual não é importante apenas para um funcionário, que estará seguro durante o dia, mas também para uma empresa que terá certeza de que oferece um local seguro para seus funcionários, ao usar o EPI, a partir dessas informações começou a pesquisa bibliográfica em artigos e sites para solucionar um dos problemas que gera os acidentes em trabalho com altura, a qual corresponde ao uso inadequado de EPI's e ao não monitoramento, para solucionar este problema será projetado um protótipo de talabarte simples a qual será constituído em seus ganchos por sensores do tipo ultrassônico arduino para detectar o corpo da linha de vida e quando estiver preso corretamente o sensor irá enviar um alerta para o fiscal do serviço que o presente colaborador está operando corretamente. A partir das pesquisas bibliográficas realizadas, será feito a montagem do protótipo e a coletação dos dados com testes de estabilidade com os diversos tipos de linha de vida para conseguir provar que a utilização do nosso dispositivo poderá trazer mais segurança para o colaborador e para sua empresa correspondente. Em síntese, o produto visa conceder maior segurança para o colaborador e confiança para o fiscal do serviço, pois ambos estarão confiantes que o EPI está sendo utilizado de maneira correta e adequada, e nenhuma vida está sendo posta em riscos graves.

Palavras-chave: Talabarte, dispositivo, altura, acidentes.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Talabarte	8
Figura 2: Atos Inseguros.....	11
Figura 3: Condições Inseguras.....	12
Figura 4: Fatores naturais.	12
Figura 5: Colaborador equipado por diversos EPI's.	15
Figura 6: Certificado de Aprovação	16
Figura 7: Especificações de um talabarte.....	18
Figura 8: Ficha Técnica	19
Figura 9: Talabarte simples.....	20
Figura 10: Talabarte duplo.	20
Figura 11: Talabarte de posicionamento.	21
Figura 12: Acidentes em altura.....	22
Figura 13: Sensor Ultrassônico	23
Figura 14: Local dos sensores no talabarte.	24
Figura 15: Placa Nodemcu V3 Esp8266.....	25
Figura 16: Chave fim de curso.....	25
Figura 17: Cabo Jumper Fêmea-fêmea	25

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

NBR	Normas Brasileiras de Regulação
EPI's	Equipamentos de Proteção Individuais
EPC's	Equipamentos de Proteção Coletiva
CA	Certificados de Aprovação

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
TEMA E SUA DELIMITAÇÃO	7
PROBLEMA DE PESQUISA	7
OBJETIVOS	7
1.1.1 Objetivo Geral	7
1.1.2 Objetivos Específicos	7
JUSTIFICATIVA.....	8
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	9
2.1 SEGURANÇA NO TRABALHO	9
2.2 ACIDENTES COM ALTURA.....	10
2.3 EVOLUÇÃO DOS EPI'S	13
2.4 EPI'S	14
2.5 CERTIFICADOS DE APROVAÇÃO DOS EPI'S.....	15
2.6 IMPORTÂNCIA DO USO	16
2.7 FICHA TÉCNICA DO TALABARTE	18
2.8 TALABARTES	19
3. MATERIAIS E MÉTODOS	23
3.1 PROTÓTIPO	23
4. RESULTADOS (OU RESULTADOS E DISCUSSÃO)	26
5. CONCLUSÃO OU CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
6. CRONOGRAMA	27

1. INTRODUÇÃO

Segundo a NR 35 (2012), é obrigatório o uso de equipamentos de segurança em qualquer atividade realizada acima de 2 metros e é essencial que todos os colaboradores estejam capacitados e treinados para esse serviço.

Um dos principais causadores dos acidentes em altura é a utilização inadequada dos EPI's (Equipamentos de Proteção Individuais) ou a não utilização destes.

Tendo em vista esse problema será desenvolvido um talabarte, que é um dos principais equipamentos de segurança para um profissional que lida diariamente com o trabalho em altura, o talabarte é uma alça que possui dois ganchos, um em cada extremidade, nessas extremidades terá os sensores que irão auxiliar o colaborador no seu trabalho em altura e assim diminuindo as chances de possíveis acidentes fatais.

TEMA E SUA DELIMITAÇÃO

Talabarte Sensorial e o auxílio no trabalho em altura.

PROBLEMA DE PESQUISA

É possível aumentar a segurança e estabilidade do colaborador na colocação de um sistema inteligente de sensores?

OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Desenvolver um sistema de segurança com sensores aprimorado para que se possa ser minimizado o risco de acidentes no trabalho em altura.

1.1.2 Objetivos Específicos

Enfatizar e orientar o uso dos EPI's.

Aplicar o dispositivo talabarte sensorial na construção civil, indústria e em serviços elétricos.

Informar os riscos presentes nos trabalhos em altura.

JUSTIFICATIVA

De acordo com Deltaplus (2019), o Ministério do Trabalho registrou 40% dos acidentes ocorridos nas empresas, em 2016, tinham relação com a altura na qual o colaborador se encontrava. Este produto será desenvolvido para aumentar a segurança do colaborador e assim melhorar o desenvolvimento do produto.

Atualmente o cinto de segurança conecta o colaborador a um talabarte normal, assegurando que aquele que usa o equipamento se manterá conectado a um ponto de ancoragem seguro.

Dessa forma, o produto seguinte visa conceder maior segurança para o colaborador, pois caso o talabarte estiver preso corretamente nos dois pontos, no cinto de segurança e na linha de vida, irá emitir um alerta para o fiscal.

Figura 1: Talabarte



Fonte: Distrinox EPI (2020).

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 SEGURANÇA NO TRABALHO

Se por um lado o processo científico e tecnológico facilita o processo de trabalho e produção, por outro trazem novos riscos, sujeitando o homem a acidentes e doenças decorrentes desse processo. De acordo com Cisz (2015), o homem desde o seu aparecimento na terra está exposto a riscos, como ele não tem controle sobre esses riscos, ocorre sobre ele todo tipo de acidente.

Segundo Vendrame (2011), sabe-se que os acidentes de trabalho são os maiores desafios para a saúde do trabalhador. Os acidentes do trabalho ocorrem não por falta de legislação, mas devido ao não cumprimento das normas de segurança, as quais visam proteção da integridade física do trabalhador no desempenho de suas atividades, como também o controle de perdas, somam-se ao descumprimento das normas a falta de fiscalização e a pouca conscientização do empresariado.

De acordo com Rodrigues (1993, apud CISZ, 2015, p. 14), com o advento da Revolução Industrial e a expansão do capitalismo industrial, o número de acidentes do trabalho, incluindo as doenças decorrentes do trabalho humano, cresceu assustadoramente, devido às péssimas condições de trabalho existentes. A situação ficou tão grave, que se temeu pela falta de mão-de-obra, tal era a quantidade de trabalhadores mortos ou mutilados. As fábricas eram instaladas em galpões improvisados, estábulos e velhos armazéns, notadamente nas grandes cidades, onde a mão-de-obra era abundante, constituída principalmente de mulheres e crianças. A situação era dramática, provocando indignação na opinião pública, o que acabou gerando várias comissões de inquérito no Parlamento Inglês.

Segundo Rodrigues (1993), nesse ínterim, o conhecimento acumulado até então começou a ser utilizado para formação de leis de proteção à saúde e à integridade física dos trabalhadores, numa tentativa de preservar o novo modo de produção, como:

- A “Lei da Saúde e Moral dos Aprendizes” (1802), na Inglaterra, que estabelecia o limite de 12 horas de trabalho por dia, proibia o trabalho noturno e tornava obrigatória a ventilação do ambiente e a lavagem das paredes das fábricas duas vezes por ano;

- A Lei das Fábricas (1833), também na Inglaterra, considerada a primeira norma realmente eficiente no campo da proteção ao trabalhador, e que fixava em 9 anos a idade mínima para o trabalho, proibia o trabalho noturno para menores de 18 anos e exigia exames médicos de todas as crianças trabalhadoras.

Portanto, as leis de proteção ao trabalhador surgiram, inicialmente, em 1802 na Inglaterra. Na França foi em 1862, com a regulamentação da segurança e higiene do trabalho. Em 1865, na Alemanha, e em 1921 nos Estados Unidos (CAMPOS, 2001).

Atualmente, no Brasil, a ausência de medidas de proteção em situações de risco de quedas durante trabalhos em altura é a principal responsável pelo elevado número de acidentes fatais, resultando em lesões permanentes, incapacitações, prejuízos econômicos para o empregado e empregador além de vítimas fatais.

De acordo com Nogueira (2019), os acidentes do trabalho decorrentes de quedas, comumente estão relacionados a fatores diversos, tais como ausência de capacitação do trabalhador, falta de equipamentos de proteção individuais e coletivos, falhas e pendências na fase de concepção do projeto, indisponibilidade de registros de procedimentos de trabalho e análise de riscos das atividades, além de englobar questões culturais que por vezes geram certa resistência tanto por parte do empregador quanto do trabalhador.

2.2 ACIDENTES COM ALTURA.

A Norma Regulamentadora 35 (2012) – Trabalho em altura, traz em sua estrutura alguns pontos que influenciam diretamente sobre os acidentes de trabalho em altura, sendo:

- A capacitação: treinamento inicial que deve ocorrer antes do início das atividades do colaborador, treinamento periódico de seis em seis meses e treinamentos eventuais sempre que ocorrerem mudanças nos procedimentos, condições ou operações de trabalho;
- Disposição do colaborador: avaliação médica do trabalhador, contemplando, exames físicos e complementares conforme registrados no Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional:
- Autorização do colaborador: documento formal emitido pela empresa, autorizando o colaborador a realizar trabalhos em altura.

De acordo com Nogueira (2019), a NR-35 trata ainda sobre o Planejamento do trabalho em altura, sendo que este compreende desde a fase de concepção do projeto

das instalações físicas estruturais das edificações e equipamentos, até a adoção de medidas alternativas de forma a evitar o trabalho em altura em certas circunstâncias e condições, minimizando/evitando a exposição do trabalhador ou ainda eliminando o risco de quedas.

É necessário que o empregador estabeleça uma sistemática de inspeção periódica dos equipamentos, de forma a garantir a sua plena funcionalidade e eficácia em todos os elementos que venham a compor o sistema, prevendo ainda, quando necessário, ensaios de resistência dos mesmos e substituição destes quando observadas eventuais não conformidades ou de acordo com o prazo de validade estipulados.

Segundo Mendes (2013), existem também outros pontos que influenciam nas principais causas dos acidentes de trabalho, que estão relacionadas aos atos inseguros, às condições inseguras e a fatores naturais.

- **Atos inseguros:** são definidos como causas de acidentes que residem exclusivamente no fator humano, isto é, aqueles que decorrem da execução das tarefas de forma contrária às normas de segurança, ou seja, a violação de um procedimento aceito como seguro.

Figura 2: Atos Inseguros



Fonte: Consciência no trabalho (2012).

- **Condições inseguras:** são consideradas falhas técnicas, que presentes no ambiente de trabalho, comprometem a segurança dos trabalhadores e a própria segurança das instalações e dos equipamentos.

Figura 3: Condições Inseguras



Fonte: Slide Serve (2020).

- **Fatores naturais:** Eventos que fogem ao controle do homem, capazes de gerar acidentes.

Figura 4: Fatores naturais.



Fonte: Mochila de sobrevivência (2020).

As consequências dos acidentes de trabalho se distribuem em cinco grupos: fatal, grave, moderada, leve e prejuízos.

- **Fatal:** morte ocorrida devido a eventos relacionados ao trabalho.
- **Grave:** perda de visão; amputações ou esmagamentos; lesão, etc.
- **Moderada:** o colaborador afetado fique incapaz de executar seu trabalho habitual durante três a trinta dias.

- **Leve:** o colaborador fique incapaz de executar seu trabalho por menos de três dias.
- **Prejuízos:** dano a uma propriedade, instalação, máquina, equipamento, meio-ambiente ou perdas na produção.

2.3 EVOLUÇÃO DOS EPI'S

Segundo Ramos (2015), O ser humano sempre teve a necessidade de utilizar equipamentos de proteção para sobreviver, equipamentos esses que com o passar do tempo foram se aprimorando e melhorando até alcançar forma de proteção do trabalhador com as quais estamos acostumados. Com o passar dos séculos e o surgimento das metalúrgicas, mineradoras e fundições a indústria, no período de sua revolução, foi em busca de matéria-prima em longa escala e menor custo em países da África e Ásia. Esse momento contribuiu, em muito, com o surgimento de outro grande fato histórico para a condensação em grande escala da produção de equipamentos de segurança, A Primeira Guerra mundial.

- **Óculos de proteção:** até a década de 80, os óculos de proteção brasileiros não tinham qualquer preocupação com conforto e design. A armação era trabalhada em metal ou acetato e as lentes, em vidro temperado.
- **EPI's contra quedas:** eram utilizados apenas cinturões abdominais com talabarte, sendo esses substituídos pelos cintos paraquedistas, absorvedores de impacto e trava-quedas retrátil.
- **Capacetes:** os elmos medievais, feitos em considerados a origem dos capacetes e constituíram uma das maiores fontes de estudo de prevenção de acidentes relacionados à impacto, choques elétricos e fontes de calor, conduzindo ao desenvolvimento de toda tecnologia aplicada nos dias de hoje.
- **Calçados:** até meados da década de 1960, usava-se em áreas quentes um calçado denominado Chanca para proteção dos pés, eram desconfortáveis e pesados, responsáveis por diversas dores e lesões, as Chancas só foram substituídas por botas de borracha muitos anos depois por invenção de índios da Amazônia que faziam experiências com látex e fogo em seus pés.
- **Vestimentas:** a fibra antichamas DuPont™ Nomex® primeira vez em 1965, em macacões de voo para a Marinha americana. Hoje, a fibra é parte integrante em trajes de voos militares e policias.

2.4 EPI'S

Segunda Foco EPI (2020), os equipamentos de Proteção Individual ou Coletiva (EPI's ou EPC's), são todos os equipamentos de segurança utilizados pelos trabalhadores para evitar acidentes. Os EPIS se dividem pelas partes do corpo que podem proteger, como:

- **Cabeça:** está é uma das partes mais vitais do seu corpo e deve ser bastante protegida, evitando impactos, lesões e traumatismos causados por acidentes. Para isso existem alguns tipos de capacetes designados para certas funções. Capacete com Aba Frontal: muito usado na construção civil, este equipamento promove uma proteção geral, próprio para grandes impactos. Capacete com Aba total: as abas protegem o rosto de agentes externos, como fios elétricos, chuva ou até sol. Capacete com viseira: Protege o rosto inteiramente, geralmente usado em locais com risco de explosão.
- **Mãos:** elas são as principais ferramentas de todo trabalhador e requerem cuidado extremo, tanto para evitar machucados, queimaduras e também doenças e bactérias. Para isso é importantíssimo o uso de luvas: descartáveis, mais utilizadas por profissionais da saúde para manter a higiene e evitar contaminações. Reutilizáveis, usadas para proteção mecânica e química, protegendo de choques, perfurações, queimaduras, solventes químicos e etc.
- **Respiratória:** para proteger as vias respiratórias de poeira ou agentes químicos você precisa de respiradores ou então máscaras específicas para o risco que você encontra no seu ambiente de trabalho.
- **Pés:** as botas, coturnos e sapatos específicos vão proteger os pés de lesões, animais e até contaminação química, são designados na maioria das vezes para profissionais da construção civil, áreas florestais ou laboratórios.
- **Proteção de ouvidos:** ambientes com muito barulho, como em ambientes industriais, é obrigatório o uso de protetores auditivos. Eles evitarão a perda auditiva em trabalhos que envolvam máquinas, tratores ou riscos de explosões, e podem ser do tipo concha ou plug.
- **Proteção do corpo:** dependendo da profissão é necessário que se use uma vestimenta específica como, macacões de segurança, uniforme antichamas, capas impermeáveis ou coletes refletivos.
- **Face (rosto):** para a proteção do rosto e dos olhos é necessário o uso de óculos (escuros ou incolores), máscaras de solda ou protetores faciais que

podem evitar problemas com projeções de materiais ou partículas e luminosidade.

Figura 5: Colaborador equipado por diversos EPI's.



Fonte: RH Materiais Elétricos (2019).

2.5 CERTIFICADOS DE APROVAÇÃO DOS EPI'S

Segundo Waldhelm (2020), o EPI é muito importante para a saúde do trabalhador. Dependendo do modelo ele pode evitar acidentes e até doenças ocupacionais. O funcionário é obrigado a zelar pela guarda e conservação do EPI, quando o empregador entrega o EPI ao funcionário a responsabilidade passa a ser do funcionário e ele poderá responder se não usar ou extraviar o EPI. Isso pode ser configurado com desídia (CLT artigo 482. Brasil, 2020) no desempenho da função e pode gerar punições ao funcionário, até mesmo dispensa por justa causa. Bem como, poder gerar punição ao empregador. O empregador pode ser multado se permitir que o funcionário trabalhe sem EPI, isso está de acordo com a NR 28 (1978). Às vezes pode incomodar sim, pois ninguém nasce com um protetor auricular dentro do ouvido, e tudo o que introduzimos em nosso corpo pode causar algum desconforto. No entanto, é importante que o funcionário se habitue ao uso. Quando o uso se tornar um hábito o incomodo diminuirá bastante e isso é um fato inegável. É preciso lembrar também que o incômodo causado pelo EPI é passageiro, mas as sequelas de um acidente ou doença podem não ser. As empresas são obrigadas a fornecerem aos seus empregados, gratuitamente, o equipamento de proteção individual em perfeito estado de conservação, funcionamento e adequado ao risco de cada atividade. Além disso, as empresas e os profissionais da área de segurança e saúde do trabalho devem

saber que todo equipamento de proteção individual, sendo de fabricação nacional ou importado, só poderá ser posto à venda ou utilizado com a indicação do Certificado de Aprovação.

Segundo Waldhelm (2020), o CA (Certificado de Aprovação) presente no equipamento de proteção individual significa que o EPI foi aprovado e submetido a inúmeros testes rigorosos de resistência, qualidade, entre outros requisitos. É um documento, emitido pelo Ministério do Trabalho que estabelece o prazo de validade para comercializar um determinado EPI, antes de ser colocado à venda, o EPI é submetido à vários testes específicos para garantir a durabilidade, conforto e proteção para exercer as atividades. Sendo aprovado, o EPI recebe o número do CA e a autorização para a comercialização do produto, todo CA tem validade e o distribuidor deve ficar atento para não comercializar o produto com o CA vencido. A renovação é de responsabilidade da empresa que comercializa e pode ser feita no prazo máximo de 90 dias antes do vencimento. A importância do CA é que temos uma garantia de que você está adquirindo um EPI de qualidade, testado e aprovado por laboratórios e está de acordo com as normas exigidas pela legislação brasileira.

Figura 6: Certificado de Aprovação

Consulta de CA

Visualizar CA

Certificado de Aprovação de Equipamentos de Proteção Individual

Nº do CA: 35509 Situação: VÁLIDO

Validade: 22/04/2019 00:00:00

Nº do Processo: 4600008123201665

Nº do CNPJ: 71.045.892/0001-95 Razão Social: MULT INDUSTRIA DE MATERIAIS DE SEGURANCA LTDA

Natureza: Nacional

Equipamento: CINTURÃO DE SEGURANÇA COM TALABARTE E TRAVA-QUEDA

Descrição:
Cinturão de segurança tipo paraquedista, confeccionado em fita de poliéster multifilamento de 45 mm e fita secundária de poliéster de 25 mm Possui um ponto de conexão, sendo uma meia argola dorsal em aço. Possui três fivelas duplas em aço, sendo duas para regulagem das coxas e uma para regulagem na cintura. O cinturão de segurança é utilizado com os seguintes talabartes e trava-quadras: 1) Talabarte - Mult 1879; Mult 1879A; Mult 1880A; Mult 1880B; Mult 1882; Mult 1892A; Mult 1892B; Mult 1892E; Mult 1892G; Mult 1892H; Mult 1892K; Mult 1893; Mult 1893B; Mult 1893C; Mult 1893D; Mult 1894; Mult 1894A; Mult 1894B; Mult 1895A; Mult 1895C; Mult 1895D; Mult 1895F; Mult 1895H; Mult 1895K; Mult 1895L; Mult 1892L; Mult 1893L; Mult 1895L; Mult 2425. 2) Trava-quadras - Mult 1886; Mult 1886A; Mult 1886B; Mult 1886C; Mult 1887; Mult 2016A; Mult 2016B; Mult 2016C; Mult 2016D; Mult 1887 C; Mult ; Mult 3104; Mult 3105. *ESTE EQUIPAMENTO DEVERÁ APRESENTAR O SELO DE MARCAÇÃO DO INMETRO*.

Dados Complementares

Marcação do CA: Na etiqueta

Referências: Mult 2013

Laudo

Aprovado Para: PROTEÇÃO DO USUÁRIO CONTRA RISCOS DE QUEDAS NOS TRABALHOS EM ALTURA.

Observação: I) EQUIPAMENTO CERTIFICADO JUNTO AO INMETRO COM BASE NA PORTARIA INMETRO Nº 388 DE 24 DE JULHO DE 2012. II) As especificações técnicas dos talabartes e trava-quadras deverão ser obtidas junto ao fabricante ou importador. III) Verifique a manutenção da certificação junto ao INMETRO no link: <http://www.inmetro.gov.br/prodcert/certificados/busca.asp> IV) Para consulta dos Certificados no site do INMETRO, utilizar como parâmetro de busca o CNPJ da empresa detentora do CA e a referência do Cinturão e de cada um dos dispositivos relacionados no campo descrição deste CA.

Nº. do Laudo	Laboratório	Razão Social
Certificado de Conformidade nº CE-EPI/ICEPEX-N 00002-95-27	10.000.000/0000-53	OCP- Instituto de Certificação para Excelência na Conformidade - ICEPEX

Fonte: Ambientesst.com (2017).

2.6 IMPORTÂNCIA DO USO

Independentemente de se tratar de uma empresa pequena, média ou grande, a segurança do trabalho e o conforto do funcionário devem ser priorizados em

qualquer ambiente de trabalho; portanto, certas tarefas representam uma ameaça à saúde humana (como riscos físicos, químicos, biológicos, etc.) então, vale ressaltar a importância do equipamento de proteção individual. Desde 1939, ano em que foi estabelecida a Legislação Trabalhista no Brasil pela primeira vez, várias mudanças e ferramentas foram introduzidas para melhorar a qualidade de vida dos funcionários, o surgimento da Organização Mundial da Saúde (OMS) propõe que a Qualidade de Vida é multifatorial, referendando-se a partir das seguintes dimensões: saúde física, saúde psicológica, nível de independência (em aspectos de mobilidade, atividades diárias, dependência de medicamentos e cuidados médicos e capacidade laboral), relações sociais e o meio ambiente (FLECK, 1999).

Existem várias ocupações que exigem o uso de EPI, como mecânicos, fabricantes de ferramentas, eletricitas, soldadores, trabalhadores de laboratório, entre outros. Para que a empresa forneça a seus funcionários os melhores equipamentos, é importante se preparar para a pesquisa de riscos ocupacionais. Segundo Nádia da Silva e Paulo Antonio da Silva (2016), diretores comerciais do EPI Express, também é necessário o uso do EPI em várias outras situações, “Sempre que as medidas de ordem geral não ofereçam completa proteção contra riscos, ou doenças causadas pela profissão” (apud Associação Comercial e Industrial de Limeira, 2020).

O uso de equipamentos de proteção individual não é importante apenas para um funcionário que estará seguro durante o dia útil, mas também para uma empresa que terá certeza de que oferece um local seguro para seus funcionários, ao usar o EPI, ambos se beneficiam de melhores condições de trabalho e maior segurança no ambiente. As indústrias, empresas e organizações são obrigadas a fornecerem os EPI's, assim como orientações e treinamentos a respeito de seu uso adequado, e competem a elas a inspeção, obrigando legalmente o uso dos equipamentos, até mesmo recorrendo a rescisão do contrato de trabalho por justa causa pelo empregador nas ocorrências de constatação de resistência ao uso (BRASIL, 1943, p. 02). É importante que todos os equipamentos de proteção individual, além de serem testados pela autoridade competente e obtenham um certificado de aprovação para garantir que atendam aos padrões do Ministério do Trabalho, também sejam mantidos em boas condições. Somente o uso de equipamentos de proteção individual pode garantir a proteção e a saúde dos trabalhadores e evitar vários acidentes de trabalho, além de

proteger os funcionários das chamadas "doenças ocupacionais", pois podem ameaçar a vida pessoal e capacidade de trabalho.

2.7 FICHA TÉCNICA DO TALABARTE

A ficha técnica é um documento de referência com especificações de uma mercadoria ou matéria-prima, esta descrição criteriosa norteia o trabalho de quem está desempenhando uma inspeção de qualidade, por exemplo.

É indispensável que a ficha técnica de produto seja simples, completa e objetiva, para que os colaboradores possam entender claramente todas as informações técnicas do produto, eliminando interpretações diversas e incorretas.

Figura 7: Especificações de um talabarte

CÓDIGO	MODELO	PESO (kg)	L1 TOTAL (m)	L1+ABS ABERTO (m)	PESO DO TRABALHADOR + EQUIP. ATÉ (kg):				FATOR DE QUEDA	FORÇA FREN. MÁX. Fmax (kN)	ZLQ (m)
					60	80	100	140			
USL005600108	SDE Y MGO56	1,44	1,08	1,59	•	•	•		2	5,60 / 5,04	4,0
USL011000120	SDE MGO100	2,18	1,20	1,71	•	•	•		2	6,25 / 5,39	4,3


(*) Tolerância instrumental = +/- 0,49

Fonte: Ultra Safe (2020)

Parâmetros técnicos precisam ser apresentados ou demonstrados de forma clara, de preferência com ajuda de desenhos ou fotos que representem exatamente o padrão de qualidade que deve ser obedecido, caso contrário, pode implicar no recebimento de um produto ou matéria-prima fora dos padrões ideias previamente estabelecidas.

Nas fichas técnicas devem ter pelo menos algumas dessas características (Figura 7): Nome ou marca; Cores; Código; Peso; Comprimento; Normas - NBR 15.834/2010 e NBR 14.629/2010; Modo de uso; Descritivo técnico - Parte em que se descreve o produto em aparência e suas características e; Recomendações.

Figura 8: Ficha Técnica

	FICHA TECNICA	Identificação	Pág.
	PAROIFR	Ficha 18	1/1

Talabarte regulável para posicionamento.	
Nome	PAROIFR
Fabricante	Facintos
Referencia	805218
CA dos cintos compatíveis	15731, 37126, 39133, 39134, 39135, 39136
Peso	0,900g
Comprimento	1,60m

**Especificações:**

Talabarte confeccionado em corda de 12mm em poliamida, com proteção em Cordura contra abrasão e arestas cortantes, nossa corda suporta carga de ruptura > 30kN, sendo superior a resistência mínima exigida na norma NBR15835 que é de 15kN, as costuras são reforçadas e confeccionadas com fio sintético de alta resistência, em cor contraste com a corda.

Possui em uma extremidade 01 conector em aço tipo gancho, com abertura de 17mm, dupla trava de segurança, com carga de ruptura > 22kN e na outra extremidade possui um regulador de corda em aço Inox com um conector oval com trava de segurança.

Aplicações:

Indicado para posicionamento de trabalho, permitindo que o usuário tenha as mãos livres durante a execução do serviço, o regulador permite aproximação ou afastamento do ponto de trabalho.

Deve ser utilizado em conjunto com um cinto tipo paraquedista abdominal ou cinto abdominal.

Fonte: Facintos (2020)

2.8 TALABARTES

De acordo com Deltaplus (2020), talabarte é um dispositivo conectado ao cinturão do tipo paraquedista que prende o trabalhador a um ponto de ancoragem para retenção de queda ou de posicionamento. Existem vários tipos de talabarte, mas três são os mais comuns — simples, duplo e de posicionamento. Todos eles contêm uma ou mais alças com ganchos nas extremidades, que são presos no cinturão de segurança do trabalhador e em um ponto de ancoragem.

- **Talabarte simples:** Esse modelo é mais leve do que os outros tipos de talabarte e proporciona conforto ao trabalhador, mas é mais indicado para atividades em que não há deslocamento. Ele contém uma única alça, portanto, permite apenas um ponto de ancoragem. Assim, é um pouco mais restrito, podendo apenas ser utilizado em atividades sem interferências no sistema de ancoragem.

Figura 9: Talabarte simples.



Fonte: Deltaplus (2020).

- **Talabarte duplo:** talabarte duplo contém duas alças, formando um Y. Ele funciona como o talabarte simples, mas permite a ancoragem dupla em pontos alternados. Com isso, o trabalhador consegue se deslocar com mais facilidade, tanto horizontalmente quanto verticalmente. O modelo "Y" proporciona ao usuário uma maior segurança nas atividades de progressão vertical ou horizontal, por ser confeccionado com duas alças o usuário pode superar obstáculos e tem a possibilidade de estar todo o tempo exposto ao risco de queda conectado ao sistema de ancoragem. Já o modelo "I" é restrito à algumas atividades, por ter apenas uma alça, poder ser utilizado apenas em atividades que não haja interferências no sistema de ancoragem.

Figura 10: Talabarte duplo.



Fonte: Deltaplus (2020).

- **Talabarte de posicionamento:** Já o dispositivo de posicionamento não protege contra quedas e, portanto, precisa ser usado com outro talabarte. Ele serve para que profissionais consigam se posicionar corretamente e tenham as mãos livres para a execução do trabalho. É muito utilizado por eletricitistas e técnicos de telecomunicações.

Figura 11: Talabarte de posicionamento.

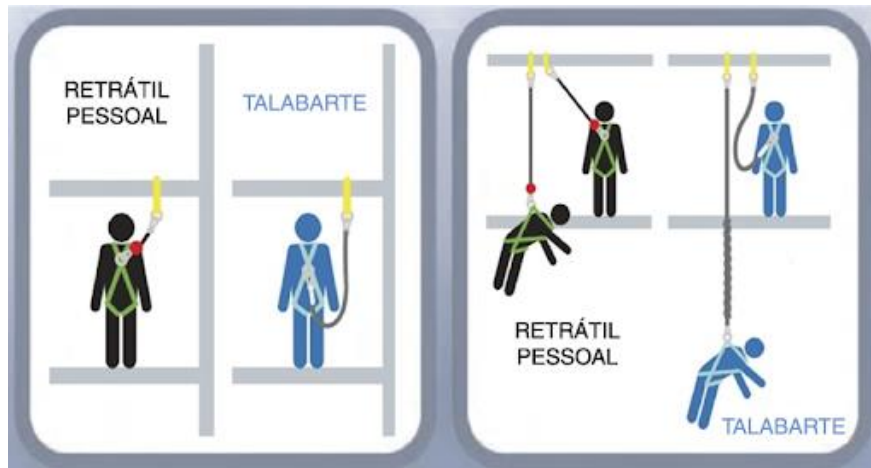


Fonte: Deltaplus (2020).

De acordo com Deltaplus (2020), para a escolha ideal do talabarte, os técnicos devem analisar criteriosamente os riscos envolvidos, a zona livre de queda e os procedimentos da função de trabalho. No momento de adquirir o talabarte, é mais importante se preocupar com o custo-benefício do que com o preço. Um dispositivo de baixa qualidade pode comprometer seriamente a segurança do profissional, o que também é ameaçador para a empresa.

De acordo com França (2013), O fabricante e as normas certificam o conjunto, ou seja, a rigor você não pode usar um talabarte diferente do testado, o certificado é do conjunto e não das peças em separado. É preciso ter cuidado na compra do talabarte e cinto, pois existem alguns reconicionados para ser considerado EPI, o equipamento é obrigatório ter o C.A. que garante que aquele produto passou por testes rigorosos e está em condições de ser usado.

Figura 12: Acidentes em altura.



Fonte: Blogger (2013).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

No presente trabalho foi utilizada a abordagem de pesquisa aplicada, de caráter exploratório, mista (qualitativa e quantitativa) com o método comparativo, bibliográfica a partir de artigos já publicados citados no referencial bibliográfico.

O primeiro momento foi feito uma pesquisa para entender as principais causas dos acidentes de trabalho, a qual segundo o Ministério do Trabalho (2019), os acidentes com altura equivalem a 40% no Brasil. A partir dessas informações começou a pesquisa para solucionar um dos problemas que gera os acidentes em trabalho com altura, esse problema corresponde ao uso inadequado de EPI's.

O desenvolvimento do projeto baseou-se nas pesquisas feitas em sites e artigos científicos, a qual explicava o funcionamento do talabarte, seus componentes e suas aplicações.

3.1 PROTÓTIPO

O talabarte sensorial será um talabarte constituído por sensores do tipo Ultrassônico Arduino nos ganchos que irão detectar a linha de vida ou o cinto de segurança quando for conectado.

Figura 13: Sensor Ultrassônico



Fonte: Ardu robótica (2020)

Os sensores serão instalados somente nos ganchos do talabarte, indicados na figura abaixo. Quando o gancho estiver conectado corretamente o sensor irá emitir um alerta para o celular do supervisor da operação avisando que tal operador está utilizando o EPI de forma adequada, caso o supervisor não receba o alerta, isso quer dizer que o operador pode ter trabalhado com altura e não utilizou o EPI corretamente.

Figura 14: Local dos sensores no talabarte.



Fonte: Distrinox EPI (2020).

3.2 MATERIAIS

Os materiais necessários para o desenvolvimento do protótipo estão listados na tabela abaixo junto com a quantidade e o preço pesquisado em 2020:

Materiais	Quantidade	Preço
Talabarte simples	1x	49,99
Chave Fim de Curso	1x	7,20
Placa Nodemcu V3 Esp8266	1x	38,00
Cabo Jumper Fêmea- fêmea	40pç	16,90
Sensor Ultrassônico Arduino	1x	13,99
	Total	118,90

Figura 15: Placa Nodemcu V3 Esp8266



Fonte: Mercado Livre (2020).

Figura 16: Chave fim de curso



Fonte: Mercado Livre (2020).

Figura 17: Cabo Jumper Fêmea-fêmea



Fonte: Mercado Livre (2020).

4. RESULTADOS (OU RESULTADOS E DISCUSSÃO)

Conforme as pesquisas realizadas, relatamos que será viável elaborar um talabarte sensorial para auxiliar no trabalho em altura, com o desenvolvimento desse sistema de sensores, esse equipamento irá aumentar a segurança do colaborador e a implantação do talabarte sensorial em empresas pode trazer melhoria evitando e diminuindo acidentes, trazendo grandes benefícios para a classe trabalhadora. Possibilitando que o trabalhador possa realizar suas tarefas com mais precisão e maior segurança.

REFERÊNCIAS

ACIL. **A importância do uso de EPIs no ambiente de trabalho.** São Paulo, 2015. Disponível em: <https://www.acillimeira.com.br/noticias:a-importancia-do-uso-de-epis-no-ambiente-de-trabalho#:~:text=CONHE%C3%87A%20A%20CAMPANHA-,A%20import%C3%A2ncia%20do%20uso%20de%20EPIs%20no%20ambiente%20de%20trabalho,em%20seu%20posto%20de%20trabalho>. Acesso em: 10 jul 2020.

BLOGGER. **TALABARTES E CINTOS.** 2013. Disponível em: <http://acidentedetrabalhocivil.blogspot.com/2013/09/talabartes-e-cintos.html>. Acesso em: 27 jul 2020.

CAMPER. **CERTIFICADO DE APROVAÇÃO PARA EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL.** Santa Catarina, 2020. Disponível em: <http://www.camperepi.com.br/blog/tipos-de-incendios-possiveis-prevencoes/>. Acesso em: 10 jul 2020.

CISZ, Cleiton Rodrigo. **Concientização do uso de EPI's, quanto á segurança pessoal e coletiva.** Curitiba, 2015.

CONSCIÊNCIA NO TRABALHO. **Atos inseguros e condições inseguras.** 2012. Disponível em: <http://consciencianotrabalho.blogspot.com/2012/07/atos-inseguros-e-condicoes-inseguras.html>. Acesso em: 07 jul 2020.

DELTAPLUS. **Acidentes no trabalho em altura: conheça os tipos e causas.** 2019. Disponível em: <https://deltaplusbrasil.com.br/blog/acidentes-no-trabalho-em-altura-conheca-os-tipos-e-causas/>. Acesso em: 09 abr 2020.

DELTAPLUS. **Talabarte: entenda o que é e como usar.** 2020. Disponível em: <https://deltaplusbrasil.com.br/blog/talabarte/>. Acesso em: 27 jul 2020.

EDUCAÇÃO, Beta. **Qual é a importância do uso do Equipamento de Proteção Individual, conhecido também como EPI?** Santa Catarina, 2017. Disponível em: <https://betaeducacao.com.br/a-importancia-do-uso-do-epi/>. Acesso em: 09 jul 2020.

EPI, Distrinox. **Trava-quedas de aço inox.** 2020. Disponível em: <https://www.distrinox.com.br/talabarte-em-y-55mm-com-abs-elastico-e-gancho-pti069-capsafety/p>. Acesso em: 15 jun 2020.

FACINTOS. **Proteção em altura.** São Paulo, 2020. Disponível em: <https://www.facintos.com.br/>. Acesso em: 10 jul 2020.

FOCO. **Quais são os tipos de EPIS e suas funções?** .2020. Disponível em: <https://www.focoepi.com.br/blog/quais-sao-os-tipos-de-epis-e-suas-funcoes/>. Acesso em: 06 jul 2020.

GULIN. **LINHA DE VIDA HORIZONTAL EM CORDA.** Disponível em: <http://www.gulin.com.br/produtos-detalle.asp?IDMenu=4&IDProd=263>. Acesso em: 03 ago 2020.

NOGUERIA, Danilo. **Certificado de Aprovação: O que é e Como Fazer a consulta de CA mte?** 2017. Disponível em: <http://ambientesst.com.br/certificado-de-aprovacao-ca-mte-e-consulta-de-ca/>. Acesso em: 06 jul 2020.

MENDES, Márcio Roberto Azevedo. **Prevenção de acidentes nos trabalhos em altura.** Juiz de Fora, 2013.

MOCHILA DE SOBREVIVÊNCIA. **Eventos catastróficos que marcaram o mundo.** 2020. Disponível em: <https://mochilas-emergencia.com/eventos-catastroficos-que-marcaram-o-mundo/>. Acesso em: 07 jul 2020.

RAMOS, Ademilson. **A Evolução dos Equipamentos de Proteção Individual durante a história.** 2015. Disponível em: <https://engenhariae.com.br/editorial/colunas/a-evolucao-dos-equipamentos-de-protecao-individual-durante-a-historia>. Acesso em: 07 jul 2020.

RH, Materiais Elétricos. **Porque devemos usar EPIs.** 2019. Disponível em: <https://blog.rhmateriaiseletricos.com.br/porque-devemos-usar-epi/>. Acesso em: 06 jul 2020.

ULTRA, Safe. **FICHA TÉCNICA.** 2018. Disponível em: <http://www.ultrasafe.com.br/arquivos%20internos/fichastec/talabartes/2018/FT%20T%20alabartes%20SDE%20Y%20EW.abr2018.pdf>. Acesso em: 10 jul 2020.

ULTRA, Safe. **Soluções para Altura, Resgate e Espaço Confinado.** 2013. Disponível em: <http://www.ultrasafe.com.br/talabartes-todos.html>. Acesso em: 10 jul 2020.

WALDHELM, Nestor. **A importância do uso do EPI.** 2020. Disponível em: <https://segurancadotrabalhonwn.com/a-importancia-do-uso-do-epi/>. Acesso em: 06 jul 2020.