



**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA “PAULA
SOUZA”**

ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL DE MONTE MOR

Técnico em Qualidade

Andrea Fabrício Cardoso

Bruno Pereira

Elton Canesin

Gabriel Bertos Mota da Silva

José da Rocha

**POKA YOKE, MECANISMO DE SEGURANÇA PARA EVITAR
ERRO HUMANO**

Monte Mor

2023

Andrea Fabrício Cardoso

Bruno Pereira

Elton Canesin

Gabriel Bertos Mota da Silva

José da Rocha

**POKA YOKE, MECANISMO DE SEGURANÇA PARA EVITAR
ERRO HUMANO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso Técnico em Qualidade
da Etec de Monte Mor, orientado pelo Prof.
Jackson W. da Costa Câmara, como requisito
parcial para obtenção do título de técnico em
Qualidade.

Monte Mor

2023

Resumo

O estudo tratado neste trabalho de conclusão é sobre o sistema Poka Yoke, que trata de um sistema a prova de erros, onde o objetivo é evitar que produtos defeituosos sigam o processo de produção na empresa, como será descrever abaixo ele não é somente utilizado em empresas, mas também em diversas áreas. Na empresa ele ajuda os operadores evitarem falhas, diminuindo os desperdícios e otimizando tempo. aumentando a produtividade, em alguns casos ele interrompe o processo produtivo com alertas e outros casos ele só alerta mais não interrompe o processo. Na manufatura os métodos e objetivos são bem claros, totalizando 06 métodos e com objetivo em comum, porém de diversas formas, de evitar falhas e ser aprova de erros. Esse conceito surgiu em empresas japonesas, que acreditava que erros humanos são inevitáveis. Ele se apresenta em forma de dispositivos simples ou tecnológico. Na área de prestação de serviço também se faz presente já que o cliente e o fornecedor não necessariamente tenham conhecimento do sistema. Realizamos estudos de casos em várias áreas, como na Hospitalar é utilizado código de cores para evitar erros e confusões na aplicação de medicamentos, cintas como nome dos medicamentos na aplicação de anestésias, checklist para que as atividades tenham uma sequência, praticamente a gestão visual nessa área é muito utilizada até para gerenciar movimentação de equipamentos, concluindo que nessa área é utilizado o Poka Yoke de prevenção. Em nossa residência temos um Poka Yoke de segurança, um disjuntor é um dispositivo que interrompe o fornecimento de energia caso aja alguma anomalia da distribuição de energia, essa interrupção pode ser manualmente para uma manutenção a ser realizada. Em uma linha de produção ele é utilizado em um equipamento (com instalação de software) que garante a precisão necessária que esse equipamento surtira em uma montagem, nesse caso, evitando que ocorra uma falha no processo antes da finalização do produto, que posteriormente seria detectado nos testes finais. Um dispositivo utilizado para somente alertar que algo está acontecendo fora do padrão especificado, mas que no momento não aplicara uma perda imediata, mas é necessário para uma melhorar a rastreabilidade de ocorrências é o Poka Yoke de detecção. Na área de produção também existe um Poka Yoke que impede o posicionamento errado de uma peça, como se fosse de passagem, a finalidade dele é evitar que na entrada e na saída ocorra erro de posição, esse tipo de dispositivo para a produção.

Foi realizada uma pesquisa na instituição de ensino e em uma empresa sobre o conhecimento sobre esse sistema, ficando bem claro, que muito não tinham conhecimento dessa ferramenta, e outros nem sabiam que é uma ferramenta que garante a qualidade de um produto e nos ajuda a evitar erros.

Palavras-chave: Poka Yoke. Aprova de erros. Segurança. Simples.

Abstract

The study addressed in this thesis is about the Poka Yoke system, which deals with an error-proofing system. The objective is to prevent defective products from continuing the production process in the company. As described below, it is not only used in companies but also in various fields. In the company, it helps operators avoid mistakes, reduce waste, optimize time, and increase productivity. In some cases, it interrupts the production process with alerts, while in other cases, it only alerts without interrupting the process. In manufacturing, the methods and objectives are clear, totaling six methods with a common goal of preventing failures and being error-proof. This concept originated in Japanese companies, which believed that human errors are inevitable. It is implemented through simple or technological devices. It is also present in the service industry, as the client and the supplier may not necessarily be aware of the system. We conducted case studies in various areas. For example, in the healthcare sector, color coding is used to prevent errors and confusion in medication administration, labels are used to identify medications in anesthesia administration, and checklists are used to ensure sequential activities. Visual management is extensively used in this area, even to manage equipment movement, concluding that prevention Poka Yoke is utilized in this field. In our households, we have a safety Poka Yoke, such as a circuit breaker, which interrupts the power supply in case of any anomalies in the distribution of electricity. This interruption can be manually triggered for maintenance purposes. In a production line, it is used in equipment (with software installation) that ensures the necessary accuracy for an assembly, thereby preventing any process failures before the product is completed, which would later be detected during final testing. A device used only to alert that something is happening outside the specified standard, but does not cause immediate loss, is the detection Poka Yoke. In the production area, there is also a Poka Yoke that prevents incorrect positioning of a part, as if it were a passage. Its purpose is to avoid positioning errors at the entry and exit points. Such devices are used in production.

A survey was conducted in an educational institution and a company to assess knowledge about this system. It became clear that many were not familiar with this tool, and others did not even know that it is a tool that ensures product quality and helps us avoid errors.

Keywords: Poka Yoke. Approve Bugs Security. Simple.

Índice

Resumo	3
Abstract.....	5
1. INTRODUÇÃO	7
2. ESTUDO DE CASO.....	10
2.1. Na Área Hospitalar.....	10
2.1.1. Sistema de cores como POKA YOKE na administração de medicamentos para anestesia. 12	
2.2. Em casa – Disjuntores Residenciais	13
2.2.1. O que são disjuntores?	13
2.2.2. Como funciona o disjuntor?	14
2.3. Na manufatura - Sistema de Parafusamento Eletrônico.....	16
2.3.1. Benefícios, vantagens da aplicação do Sistema de Parafusamento:.....	16
2.3.2. Software de parafusamento.....	17
2.4. Poka Yoke de Detecção.....	18
2.5. Processo de produção	21
3. PESQUISA DE CAMPO	23
3.1. Analisando os Dados da Pesquisa de Campo	36
4. CONCLUSÃO.....	37
5. REFERÊNCIAS.....	38

1. INTRODUÇÃO

Segundo Calarge e Davanzo (2004) destacam que o sistema Poka Yoke é um sistema a prova de erros que evita que produtos defeituosos sigam na linha de produção. Esse método ajuda os operadores a evitarem erros em seu processo de trabalho, tais como escolha de peça errada, montagem incorreta ou até mesmo esquecimento de um componente. Esse dispositivo tem o objetivo de otimizar e automatizar as tarefas que necessitam por parte dos operadores memorização ou atenção, como isso diminui erros e desperdícios, sendo desenvolvidos para empresas que tenham sistema de produção enxuta, por auxiliar na tomada de decisão e resolução de problemas. Dentro do setor de manufatura (máquina, linha, equipamento, etc.) ele tem o objetivo de interromper o sistema produtivo, sendo instalado para entender que há algo errado fora do especificado devido as características do produto ou do processo, e até mesmo sinalizar a detecção de anormalidade. Essas funções básicas servem para prevenir um defeito, impedindo que ele ocorra ou somente detectando quanto ocorra, tem função regulatória ou mecanismo de detecção.

Para Moura e Banzatto (1996) esse dispositivo tem métodos objetivos no processo de manufatura bem distintos:

Método de controle: interrompem a operação ou paralisa o equipamento.

Método de alerta: emitem sinais sonoros ou luminosos, porém não impedem a continuidade da operação ou do processo, indica a necessidade de providências.

Método de posicionamento: permite a montagem ou a condução da operação quando o posicionamento de seus elementos corretamente, nesse caso fisicamente impedido se estiver errado.

Método de contato: libera a condução de uma operação a partir de sistemas de sensores, que indicam a condição adequada da operação.

Método de contagem: por meio de contagem de elementos, verificam a conformidade do conjunto devido suas características, se detectado emiti alarme e impedi a continuidade da operação.

Método de comparação: utiliza dispositivos de comparação de grandezas físicas, tais como temperatura, torque, pressão, peso, etc..., nesse caso impedem a continuidade da operação quando da detecção de anormalidades.

Como já visto a definição do Poka Yoke é dispositivo ante falhas e aprova de erros, pode ser utilizado em produtos ou em processos ligados a manufatura, pode ser inseridos direto em equipamentos onde através de programas podem interromper ou não a operação, assim impedindo que o defeito siga a diante.

Poka Yoke significa à prova de erros. Um processo ou produto deve ser projetado de forma a eliminar qualquer possibilidade prevista de defeito. Assim, por exemplo, um conjunto que tenha duas possibilidades de montagem, uma correta e outra incorreta, deve ser reprojetoado. Equipamentos automáticos de testes podem ser programados a interromper a produção sempre que ocorrer um defeito, evitando que a peça defeituosa prossiga para a operação seguinte. Pelo Poka Yoke pode-se conseguir o zero defeito na produção.

Já para área de serviços, fica mais evidente a interação do cliente e o fornecedor do serviço, já que o erro pode acontecer pelos dois lados, cliente e fornecedor, esse o erro detectado não pode seguir a diante.

Na área de serviços, também é possível projetar sistemas à prova de erros. Como o serviço é quase sempre uma interação direta entre o cliente e o fornecedor do serviço, o projeto deve prever a possibilidade de erro tanto por parte do cliente, que normalmente não está habituado à sistemática do serviço, como também do fornecedor. Este sim, deve estar habilitado a não cometer erros.

Esse conceito surgiu da necessidade das empresas japonesas em melhorar sua produção, o intuito de prevenir e chamar a atenção, já que os erros humanos acontecem e são consequentes, não deixando que se tornem defeitos, são simples e muitas vezes baratos.

O conceito de prevenção de falhas surgiu com a introdução dos métodos japoneses de melhoramento da produção. Chamados de Poka Yoke (de yokeru (prevenir) e poka (erros de desatenção)), sua ideia está baseada no princípio de que os erros humanos são inevitáveis até certo ponto. O que é importante é prevenir que se tornem defeitos. Poka Yoke são dispositivos ou sistemas simples (preferencialmente baratos) que são incorporados em um processo para prevenir erros de falta de atenção dos operadores, que provocam defeitos.

Ele se apresenta em dispositivos simples ou tecnológicos já conhecidos nos nossos dias.

Poka Yoke são dispositivos como: sensores/interruptores em máquinas que somente permitem sua operação se a peça estiver posicionada corretamente;

Gabaritos instalados em máquinas por meio dos quais uma peça deve passar para ser carregada ou tirada da máquina- uma orientação ou tamanho incorreto param o processo;

Contadores digitais em máquinas para assegurar que o número correto de cortes, golpes ou furos tenha sido feito;

Listas de verificação que devem ser preenchidas, seja para a preparação de uma atividade ou em sua conclusão;

Feixes de luz que ativam um alarme, se uma peça estiver posicionada incorretamente.

2. ESTUDO DE CASO

2.1. Na Área Hospitalar

Um setor que pode utilizar Poka Yoke é o hospital, Poka Yoke na administração de ar medicinal e oxigênio.



Figura 1: Exemplo de Poka-yoke na administração de nitrogênio e oxigênio. Fonte: baseado em Carlson e May. Mistake Proofing for Lean Healthcare. Lean Tools for Healthcare Series. Rona Consulting Group & Productivity Press, 2016.

Acesso Amarela é Ar Medical ... Acesso Cinza Vácuo ... Acesso Verde Oxigênio.

Utilizar código de cores para evitar erros e confusões na hora da aplicação de medicamentos intravenosos de alto risco.



Figura 2: Sistema de cores como Poka-yoke na administração medicamentos usados em anestesia. Fonte: <https://www.apsf.org/pt-br/article/debate-de-pros-e-contras-rotulos-de-medicamentos-codificados-por-cores-pro-os-rotulos-de-medicamentos-codificados-por-cores-aumentam-a-seguranca-do-paciente>.

2.1.1. Sistema de cores como POKA YOKE na administração de medicamentos para anestesia.

Interrupções podem ser frequentes causadoras de erros e falhas em processos, então os hospitais estão implementando cintas “anti-interrupções”, assim quando os enfermeiros estão administrando medicações ou outros trabalhos sensíveis e não podem ser interrompidos.

Poka Yoke muito utilizado na área da saúde e da Gestão Hospitalar são os checklists, que de forma padronizada auxiliam os profissionais de saúde a executarem as atividades de um processo seguindo uma sequência temporal adequada das mesmas. Os checklists devem ser customizados e testados para assegurar que são adequados para específicos cenários

A chave para uma solução eficiente em termos de mecanismos à prova de defeitos/falhas (Poka Yoke) nos processos, operações e serviços hospitalares é conversar com os envolvidos na execução, visto que são eles que conhecem muito

bem as necessidades e o que precisa ser melhorado, sem falar que, em muitos casos, são eles os agentes da elaboração e implantação dos sistemas Poka Yoke.

HCN implanta sistema de gestão visual e ferramenta Poka Yoke no Patrimônio.

O Hospital Estadual do Centro-Norte Goiano (HCN) implantou nas enfermarias, Unidades de Terapia Intensiva (UTIs) e pronto-socorro um sistema de gestão visual (visual management) que utiliza cartões adesivos coloridos para indicar e acompanhar a movimentação de equipamentos, aparelhos e móveis dentro da unidade.

Toda a equipe da área assistencial da unidade do Governo de Goiás em Uruaçu recebeu treinamento sobre o novo sistema e puderam tirar dúvidas, principalmente sobre a movimentação de equipamentos entre as unidades internas. Por ser de fácil identificação visual, o sistema facilita e inclui como agentes do processo de controle patrimonial toda equipe assistencial das áreas integradas ao sistema. Outra vantagem é o ganho de tempo na realização dos inventários.

A equipe do setor de Patrimônio do HCN realizou um teste para saber a economia de tempo na identificação de um leito de UTI no setor correto. Sem o método, o tempo médio gasto foi de 15 minutos e 46 segundos. Já com a aplicação do sistema, o mesmo processo levou 3 minutos e 27 segundos, uma redução de 78,12% no tempo gasto, gerando eficiência e aumentando a produtividade da equipe.
(VITORELI, 2021)

Com o método, foi aplicada no HCN a ferramenta Poka Yoke, representada por simples dispositivos e/ou procedimentos que têm como missão prevenir erros em um processo. Há quatro modalidades do método Poka Yoke utilizados em processos de produção para evitar erros: prevenção, detecção, valor fixo e etapas.

No hospital, estão em uso as modalidades de prevenção, com objetivo de eliminar os erros (movimentação de bens e equipamentos não autorizada), e de detecção, que se divide em controle (interromper um processo diante de um erro operacional) e advertência (sinais visuais ao detectar um erro).

2.2. Em casa – Disjuntores Residenciais

2.2.1. O que são disjuntores?

Para que uma instalação elétrica funcione com segurança, é necessário incluir em seu projeto diversos dispositivos de proteção, para preservar as pessoas, os equipamentos e as próprias instalações.

Entre eles, estão os disjuntores.

(MARGIRIUS, 2021)

Os disjuntores são dispositivos que tem a função de proteger as instalações elétricas, desligando a energia automaticamente em caso de curtos-circuitos e sobrecargas, que foram as principais causas de incêndios de origem elétrica em residências no país, no ano de 2020.

Um curto-circuito acontece quando “fios” energizados com cargas elétricas opostas se tocam. Isto causa um aumento repentino e extremo de temperatura, que pode facilmente iniciar um incêndio.

Já a sobrecarga ocorre, por exemplo, quando ligamos mais equipamentos em uma tomada do que ela, ou os “fios” a ela ligados suportam, gerando um aquecimento excessivo, também com potencial de causar incêndios.

Além de proteger, os disjuntores também permitem ligar e desligar manualmente a instalação, ou parte dela, quando for preciso realizar alguma manutenção na rede elétrica, como trocar lâmpadas, por exemplo.

2.2.2. Como funciona o disjuntor?

Internamente, o disjuntor possui dois mecanismos de proteção: um para curtos-circuitos e outro para sobrecargas.

A proteção contra curtos-circuitos é oferecida por uma bobina (fio enrolado sobre um núcleo). Esse arranjo funciona como um eletroímã: quando ocorre um curto-circuito, a corrente elétrica atinge valores muito altos, suficientes para criar um campo eletromagnético forte o suficiente para acionar o mecanismo de desligamento dos contatos. Já a proteção contra sobrecargas é provida por um elemento bimetálico, composto por duas lâminas de metais diferentes que ficam sobrepostas. Quando ocorre uma sobrecarga, esse elemento aquece e dilata, sofrendo uma alteração na curvatura. Esse movimento dispara o mecanismo de desligamento dos contatos.

Vista interna de um disjuntor comercial

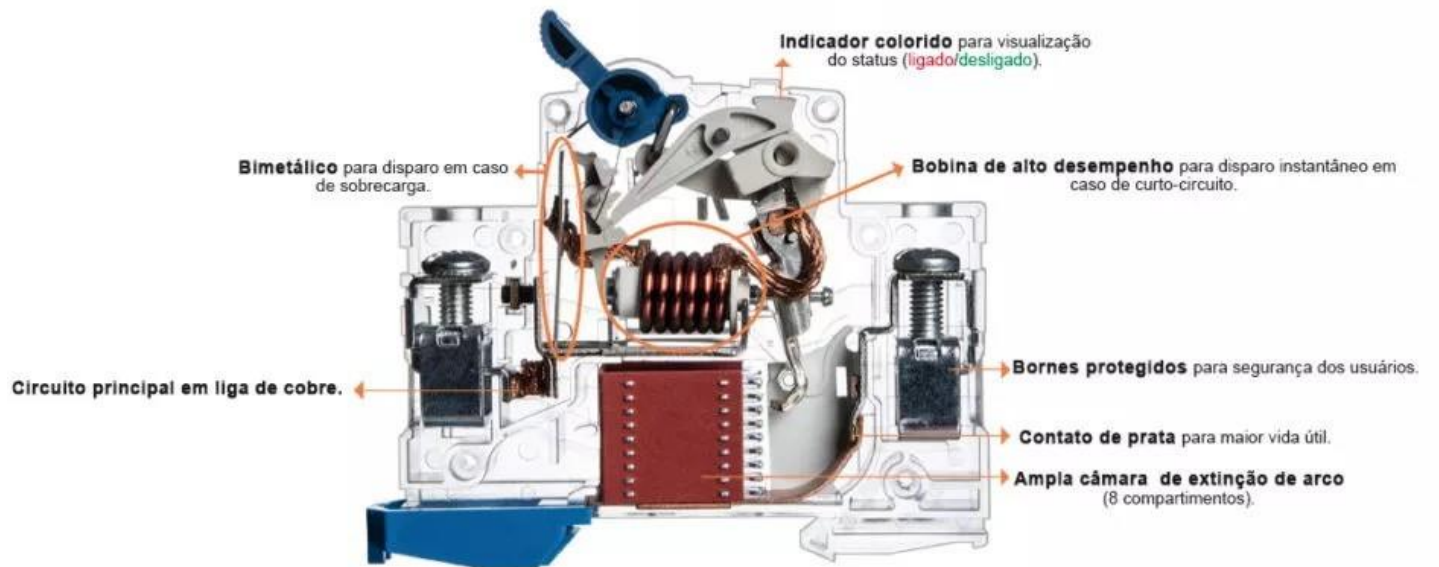


Figura 1: Vista interna disjuntor comercial

<https://www.margirius.com.br/blog/disjuntores-entenda-sua-importancia-e-saiba-como-funcionam/>

2.3. Na manufatura - Sistema de Parafusamento Eletrônico

Apertar um parafuso pode parecer simples, mas dependendo do processo, pode se tornar um grande desafio. É importante levar em consideração o torque necessário para unir as peças, buscando a força de união desejada. No entanto, apenas 10% do torque aplicado é convertido em força de união, enquanto o restante é dissipado pelo atrito da rosca e da cabeça do parafuso.

Esse sistema é amplamente utilizado na indústria automotiva e de autopeças devido à sua precisão, confiabilidade e capacidade de rastreabilidade. Além desses setores, o sistema de parafusamento eletrônico tem sido adotado em outros segmentos, como no caso a seguir.

Uma empresa fabricante de compressores em Joinville percebeu a necessidade de adotar o sistema de parafusamento eletrônico devido ao aumento na produtividade, melhoria na qualidade do produto e redução de refugos causados por parafusos soltos. Como esses parafusos acabavam dentro do compressor (que tinha sua carcaça soldada), o problema só era detectado nos testes finais ou pelo cliente.

Com a implementação das parafusadeiras eletrônicas, o processo ganhou agilidade, eficiência, confiabilidade e segurança. A redução na quantidade de compressores com problemas, que seriam descartados devido a parafusos soltos ou torque inadequado, permitiu que o investimento fosse recuperado rapidamente, sem mencionar os ganhos em produtividade e qualidade.

2.3.1. Benefícios, vantagens da aplicação do Sistema de Parafusamento:

- Modularidade / Redução de itens sobressalentes e custo de manutenção
- Software sem necessidade de renovação de licença, baixo custo e fácil utilização, configuração, programação e diagnóstico

- Confiabilidade e Durabilidade / Redução do custo de manutenção e paradas do processo
- Rastreabilidade / Controle e histórico do processo

2.3.2. Software de parafusamento

O sistema de parafusamento eletrônico possui um software de programação e diagnóstico, que pode ser instalado em qualquer PC/Notebook na planta do cliente. Neste software será feita toda a configuração do sistema de parafusamento eletrônico, eventuais atualizações do firmware, parametrização dos programas de parafusamento, acompanhamento dos apertos durante a produção e coleta de resultados (torque, ângulo, data/hora) e curvas para melhoria do processo. Os dados de aperto, após cada ciclo, podem ser enviados ao servidor do cliente utilizando um protocolo aberto e armazenados em um banco de dados.

2.4. Poka Yoke de Detecção

Esse dispositivo não interrompe o processo de produção ou impedem a continuidade da ação, ou seja, se for um equipamento este continuará a produzir, mas emitirá um alerta sonoro ou visual, com a finalidade de deixar rastro de uma ocorrência que não está dentro de um range especificado, mas essa ocorrência não causará perda ou prejuízo imediato, o alarme não impede sua ação. Seu objetivo é alertar e tornar os erros visíveis facilitando uma tomada de decisão, por se apresentar como uma atenção.

- Segue um exemplo em uma indústria.
- Tipo do dispositivo: Sensores
- Marca do dispositivo: Smart
- Tempo de aplicação: interrupto
- Periodicidade de validação/calibração: 6 meses

Em uma indústria do ramo farmacêutico que dispõe de sala limpa onde precisa ter monitoramento de tendência de temperatura, pressão e umidade em tempo real, esse dispositivo se faz necessário porque essa variação pode influenciar os crescimentos de microrganismos, sem controle da pressão da sala o ar não será filtrado de forma correta podendo prejudicar o produto fabricado. Essa seria a sua função, um dispositivo que registre as ocorrências por meio de um software, esse monitoramento emite alertas nos visores da gestão, alarmes locais (sonoros e de luz), e-mails. Gerando relatórios automatizados e que se mantêm salvos em um servidor, onde haverá registradores de dados na rede, apresentando registro confiáveis em paralelo ao um controle de validação, é preciso ter um controle de calibração efetivo para garantir registros de temperatura, pressão e umidade precisos, esses procedimentos são realizados pela empresa especializada nesse sistema.

Seus principais benefícios:

Se manter em conformidade com os principais regimes regulatórios, garantia de integridade dos dados para possíveis auditoria, facilitando os recursos de mapeamento/qualificação conforme as diretrizes.

Ele opera de forma escalada – de um ou dois pontos de medição para milhares.

É importante salientar que os dados são registrados de forma contínua e autônoma no ponto de medição garantindo a temperatura, pressão e a umidade, gerando dados históricos que não se percam por tempo de inatividade da rede.

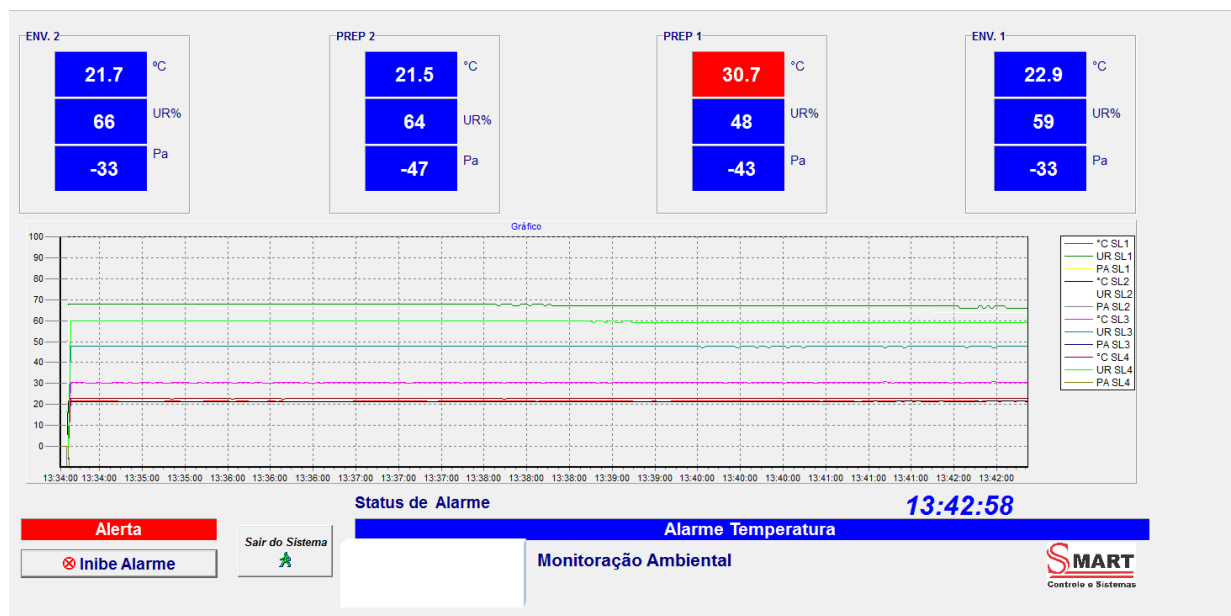


Figura 1: Exemplo de um gráfico de detecção, retirado do software Smart na empresa Bimeda Brasil S.A.,2023

Relatório da Monitoração Ambiental

09/05/2023



Data	Hora	ENV. 2			PREP 2			PREP 1			ENV. 1		
		°C	UR%	Pa	°C	UR%	Pa	°C	UR%	Pa	°C	UR%	Pa
25/04/2023	00:13:48	18.6	68	-030	18.1	65	-052	18.1	63	-025	19.4	60	-032
25/04/2023	00:43:51	18.7	66	-030	18.1	63	-050	18.2	62	-024	19.5	60	-032
25/04/2023	01:13:54	18.7	70	-030	18.2	67	-050	18.1	66	-025	19.5	63	-033
25/04/2023	01:43:56	18.6	65	-029	18.0	63	-052	18.1	60	-025	19.4	58	-032
25/04/2023	02:13:57	18.5	64	-029	18.1	62	-049	18.0	60	-025	19.4	58	-032
25/04/2023	02:43:58	18.5	67	-030	18.1	64	-050	18.0	64	-025	19.4	61	-032
25/04/2023	03:13:59	18.6	71	-030	18.1	67	-049	17.9	68	-026	19.4	65	-032
25/04/2023	03:44:00	18.6	73	-032	18.1	70	-049	17.9	70	-025	19.4	66	-033
25/04/2023	04:14:02	18.6	69	-030	18.0	66	-048	17.9	66	-025	19.4	62	-032
25/04/2023	04:44:03	18.5	64	-028	18.1	61	-048	17.9	60	-025	19.4	57	-033
25/04/2023	05:14:06	18.7	67	-030	18.1	64	-049	17.9	64	-026	19.4	61	-032
25/04/2023	05:44:09	18.5	71	-030	18.1	68	-050	18.0	68	-025	19.4	65	-032
25/04/2023	06:14:10	18.5	73	-030	18.0	70	-050	17.9	71	-027	19.4	67	-034
25/04/2023	06:44:11	18.6	71	-030	18.0	68	-050	17.8	68	-027	19.3	63	-032
25/04/2023	07:14:13	18.5	66	-029	18.0	63	-049	17.8	62	-024	19.4	59	-031

Visto do Supervisor _____

1

Figura 2: Exemplo de um relatório, retirado do software Smart na empresa Bimeda Brasil S.A.,2023

2.5. Processo de produção

Após o pacote para ser isolado, o colaborador coloca no porta peça onde é liberar, e dividido entre as bobinadeiras A e B para ser introduzido a primeira camada de bobina. Após a operação, as peças são encaminhadas para a prensa, onde é realizada a prensagem da bobina deixando o próximo canal livre para a acomodação da próxima bobina. A peça é enviada para a bobinadeira A para introduzir a segunda camada e ao repetir o processo da prensa, é enviada para a bobinadeira B para a introdução da terceira bobina e liberando para voltar ao operador que vai encaminhar a peça pronta para a linha de acabamento.

Para cada família de peças, tem um Poka Yoke específico que é trocado na entrada e na saída da prensa a cada troca de ferramental, onde é verificado sua eficácia através de um pallet específico, que tem finalidade de não deixar transpor o Poka Yoke, a peça posicionada de forma irregular, evitando que entre ou saia da prensa causando refugo ou até mesmo a quebra do dispositivo de expansão da bobina causando a paralisação da produção.



Figura 1: Poka Yoke montado na entrada da prensa. Fonte: Autores



Figura 2: Pallet padrão, para verificação do defeito. Fonte: Autores



Figura 3: Dispositivo executando sua função. Fonte: Autores

3. PESQUISA DE CAMPO

A fim de constatar uma repercussão local sobre o Sistema Poka Yoke,

Após árdua pesquisa de campo, através de banners e links divulgados em redes sociais como WhatsApp e LinkedIn. Com um total de 66 pessoas pesquisadas obtivemos os seguintes resultados:

Foi levantada a seguinte pergunta:

Em qual das imagens você teria mais confiança em fazer uma ligação elétrica ?

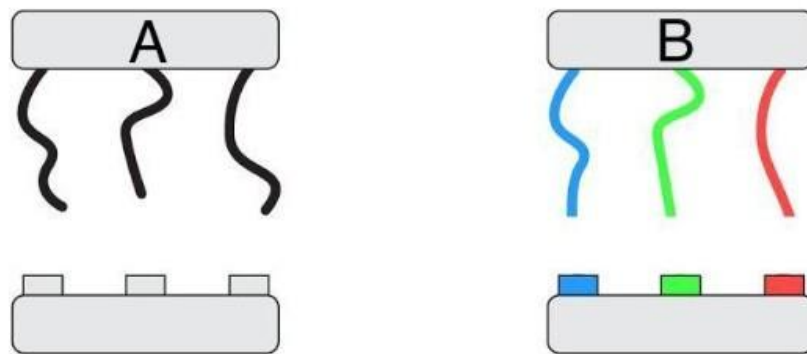


Figura 1 – Comparativo de ligação elétrica Fonte:

<https://www.nortegubisian.com.br/blog/sistemas-a-prova-de-erros-poka-yoke/>

Responda *

☐ A

☐ B

Obtivemos o seguinte resultado:

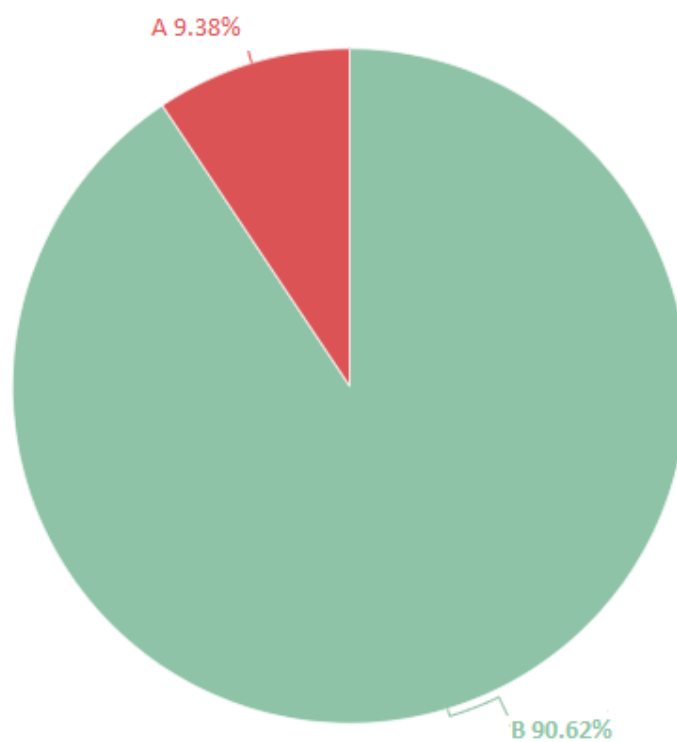


Gráfico 1 – RESPOSTA DO COMPARATIVO DE LIGAÇÃO ELETRICA Fonte: Autores

Gênero

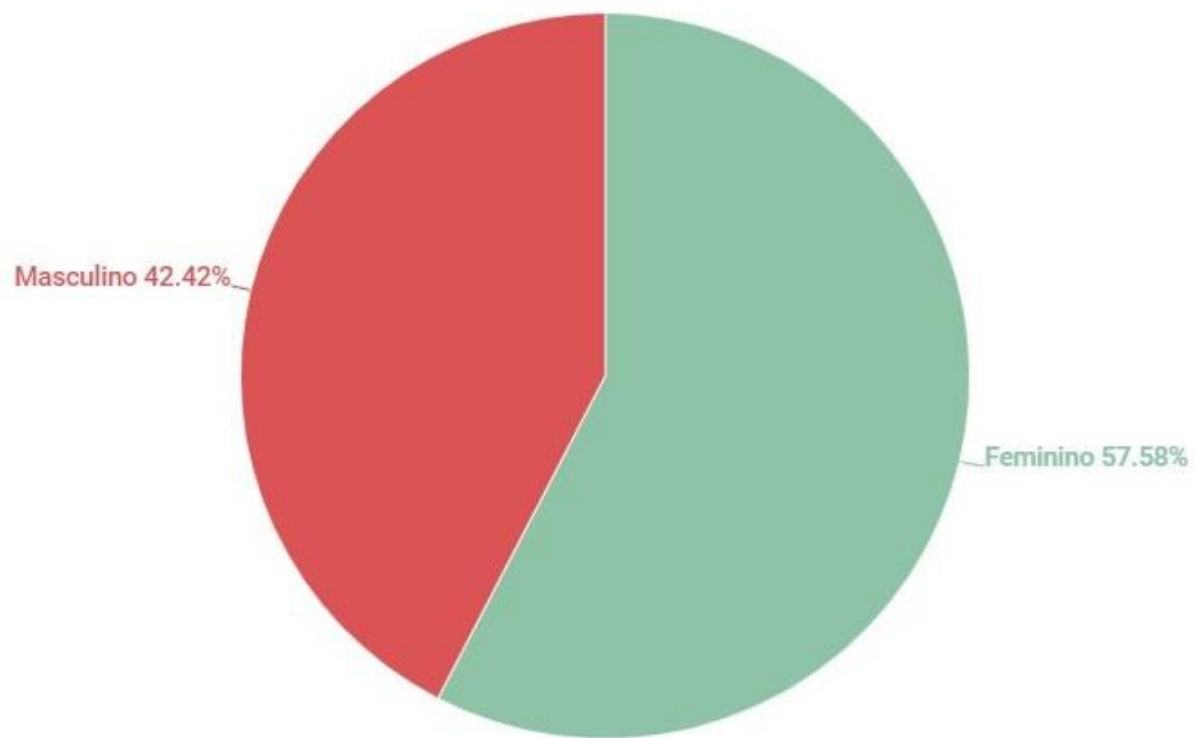


Gráfico 2 – GÊNERO DOS PESQUISADOS Fonte: Autores

Faixa Etária

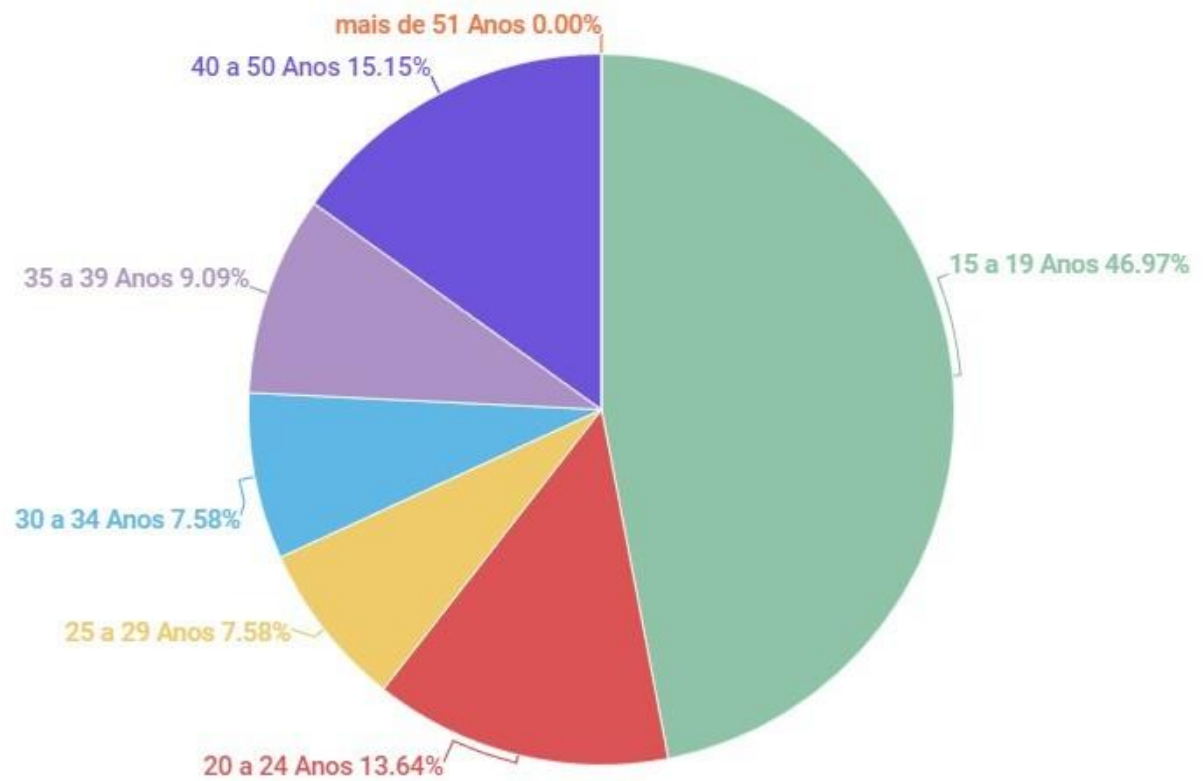


Gráfico 3 – FAIXA ETÁRIA DOS PESQUISADOS Fonte: Autores

Grau de Escolaridade

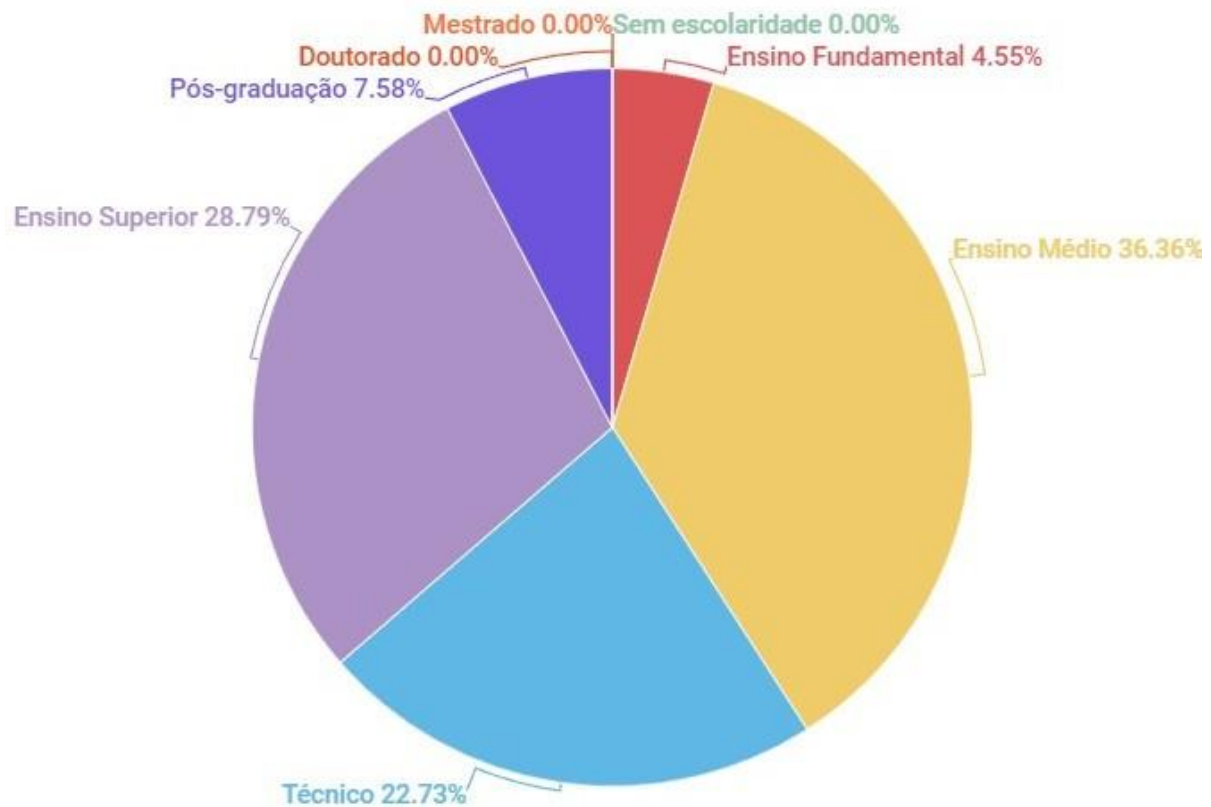


Gráfico 4 – GRAU DE ESCOLARIDADE DOS PESQUISADOS Fonte: Autores

Atualmente você está empregado?

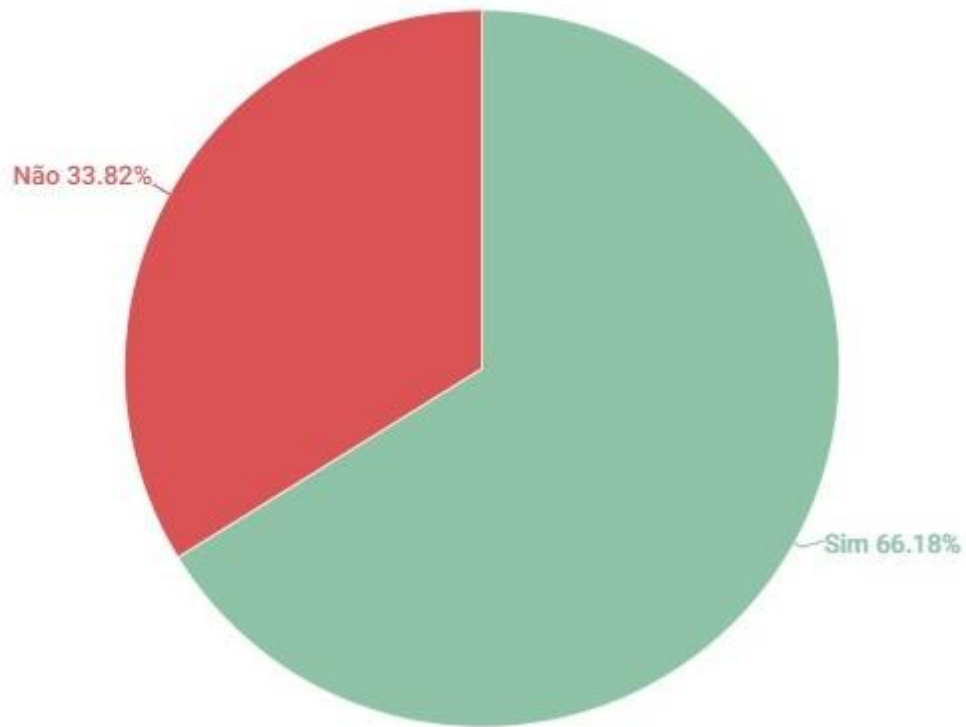


Gráfico 5 – ATUANTE NO MERCADO DE TRABALHO Fonte: Autores

Segmento da Empresa

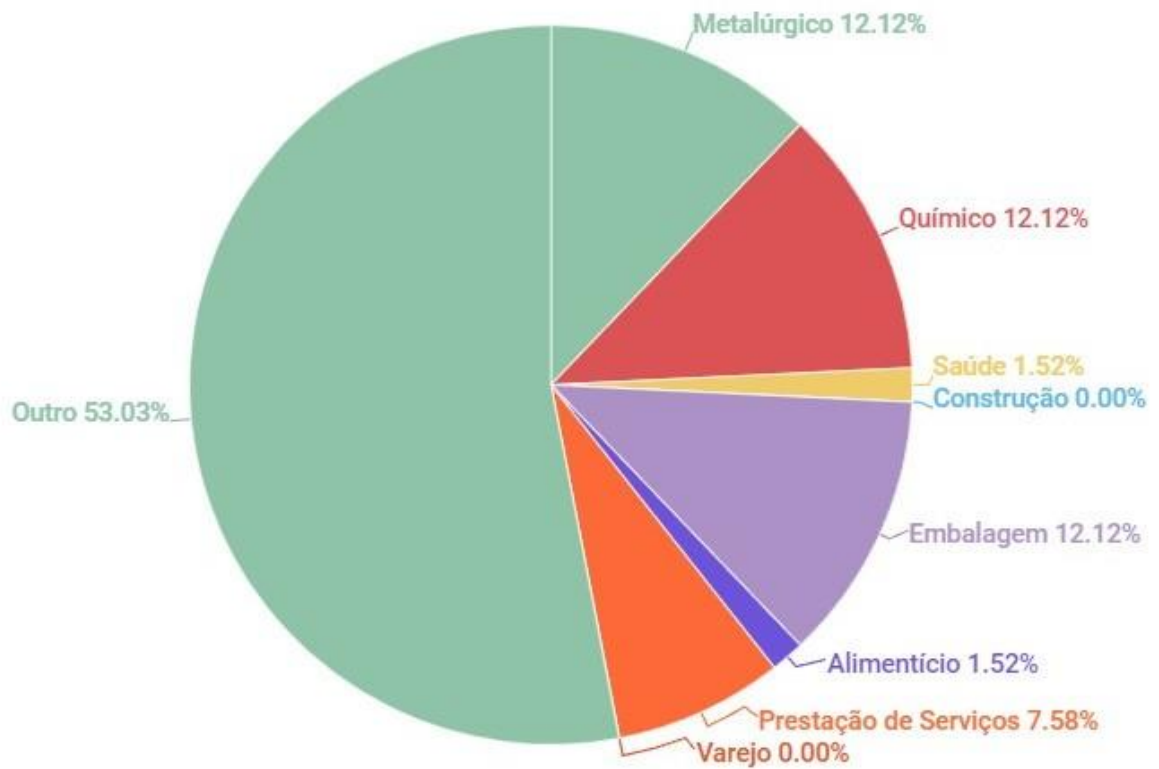


Gráfico 6 – SEGMENTO DA EMPRESA DOS PESQUISADOS Fonte: Autores

Sobre Poka-Yoke

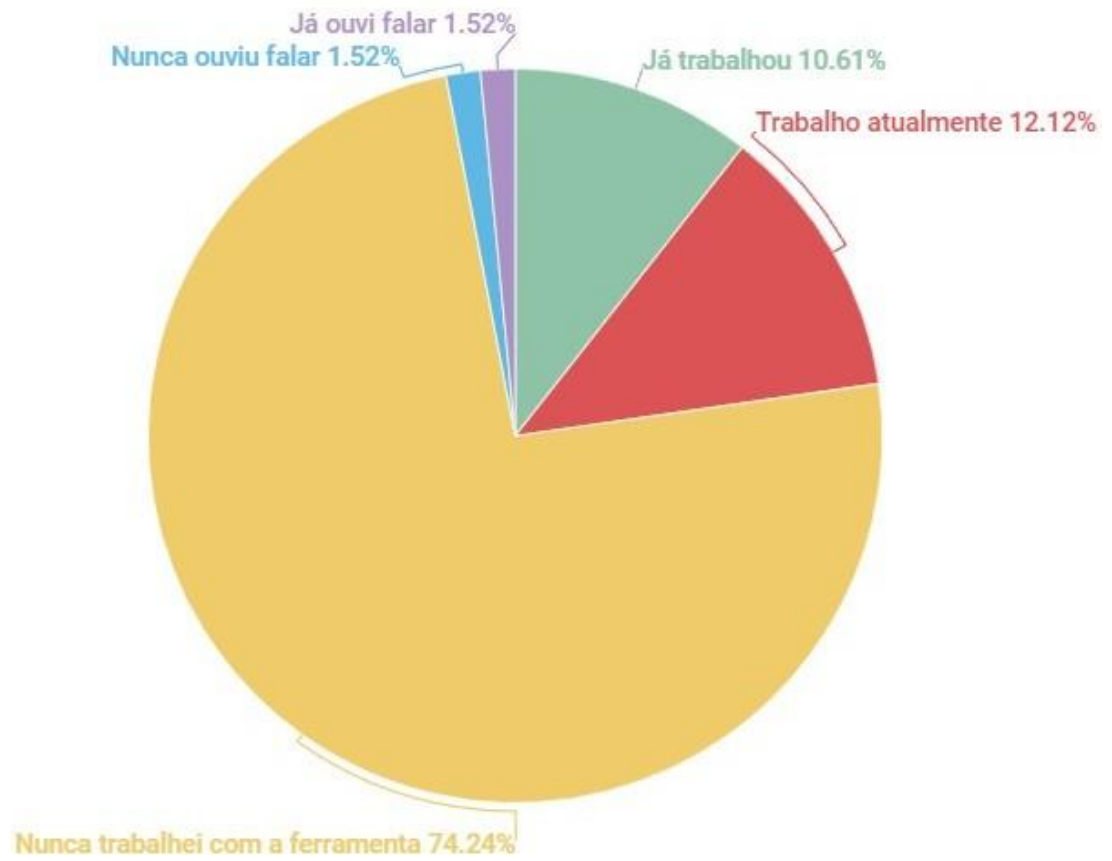


Gráfico 7 – SOBRE O POKA YOKE Fonte: Autores

Você acha que esse sistema pode ser implementado em qualquer tipo de negócio ou empresa?

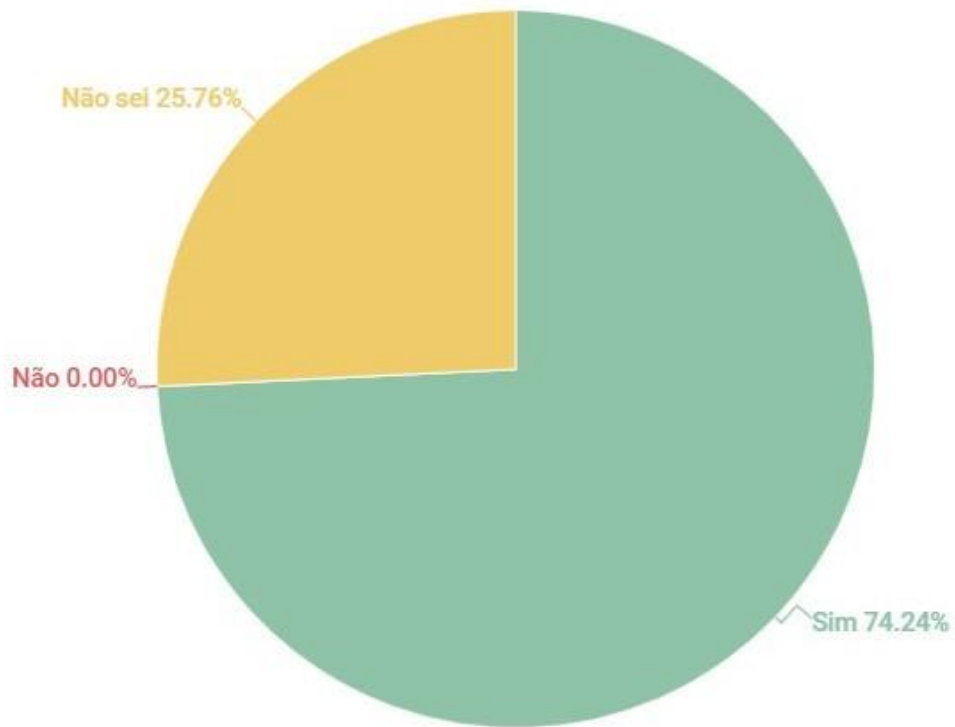


Gráfico 8 – OPINIÃO SOBRE A IMPLEMENTAÇÃO DA FERRAMENTA Fonte: Autores

**Você acha que o sistema Poka-Yoke
pode melhorar a produtividade da empresa?**

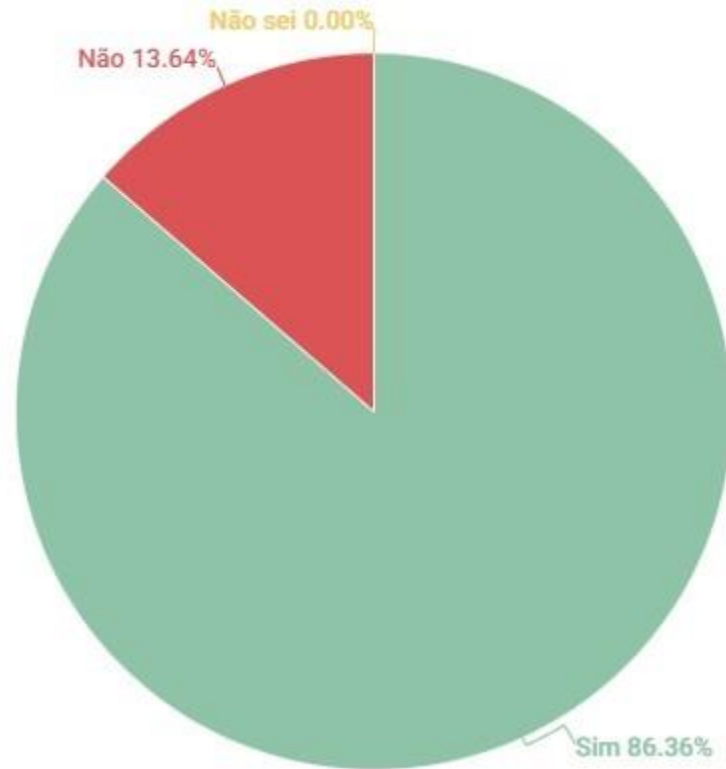


Gráfico 9 – OPINIÃO SOBRE A PRODUTIVIDADE DE ONDE É USADO Fonte: Autores

Você acha que o sistema Poka-Yoke impacta no retorno financeiro da empresa?

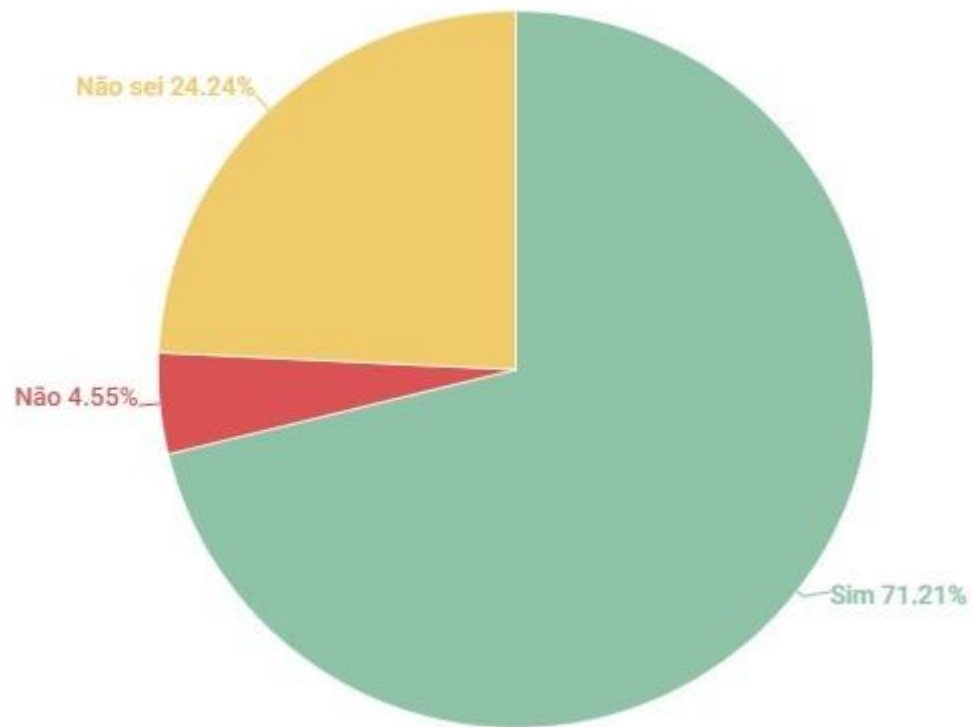


Gráfico 10 – OPINIÃO SOBRE O IMPACTO FINANCEIRO Fonte: Autores

Você acha importante o uso dessa ferramenta na organização que trabalha atualmente?

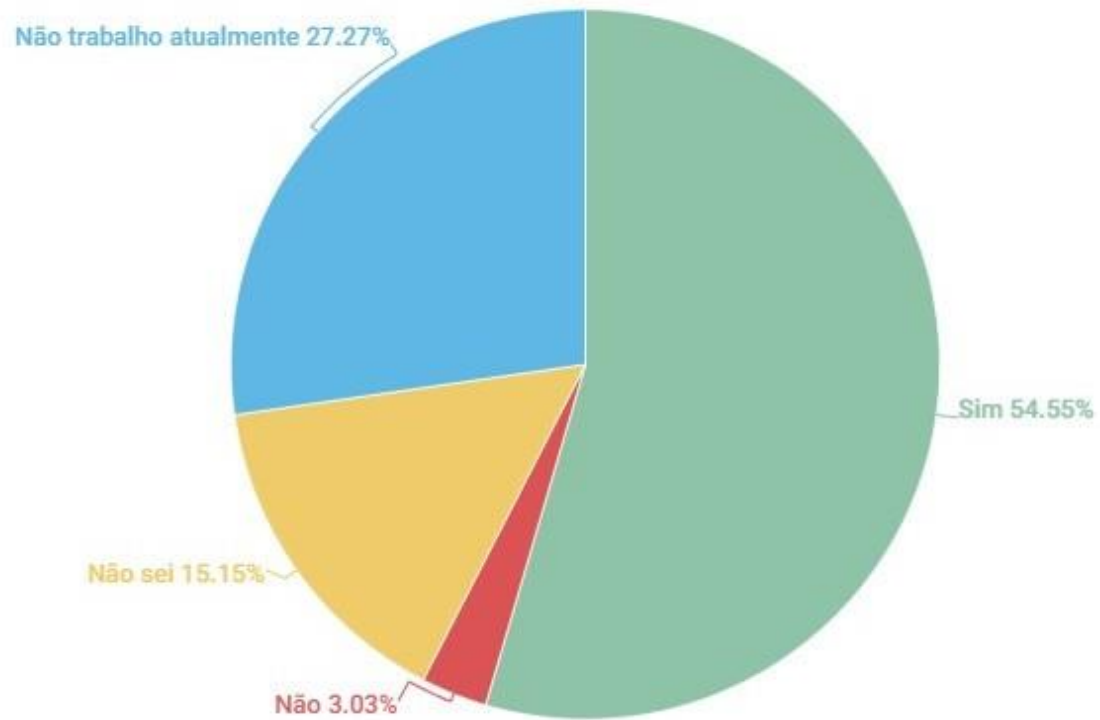


Gráfico 11 – OPINIÃO SOBRE A IMPORTÂNCIA NAS ORGANIZAÇÕES Fonte: Autores

3.1. Analisando os Dados da Pesquisa de Campo

Após realizar uma pesquisa abrangente, obtivemos resultados significativos sobre o perfil dos participantes. Verificou-se que mais de 57% dos entrevistados são do gênero feminino (Figura 1). Essa predominância pode ser atribuída, em parte, à divulgação do banner na ETEC (Centro Paula Souza de Monte Mor), que alcançou principalmente as jovens entre 15 e 19 anos.

Além disso, ao analisar a ocupação dos participantes, constatou-se que uma parcela considerável é composta por estudantes, representando 36,4% do total, que frequentam o ensino médio, e 22,7% estão matriculados em cursos técnicos. Essa informação ressalta a relevância da pesquisa no contexto educacional.

Outro dado interessante revelado pelo estudo é que 65,2% dos entrevistados estão empregados em diversos setores. Isso indica que a pesquisa conseguiu atrair uma amostra diversificada e representativa. Essa diversidade no perfil dos participantes contribui para a validade e confiabilidade dos dados obtidos.

Ao analisar as respostas relacionadas à familiaridade com a ferramenta, observou-se que 74,2% dos participantes nunca trabalharam com o Poka Yoke. No entanto, esses mesmos respondentes acreditam que o sistema pode ser implementado em qualquer negócio ou empresa, totalizando os mesmos 74,2%. Essa percepção favorável evidencia a compreensão dos entrevistados sobre a aplicabilidade e relevância do Poka Yoke em diferentes contextos organizacionais.

Além disso, a pesquisa revelou que 86,4% dos entrevistados acreditam que a ferramenta pode melhorar a produtividade, destacando sua potencialidade em otimizar os processos e resultados das empresas. Também é importante mencionar que 71,2% dos participantes concordam que o Poka Yoke pode ter um impacto positivo na área financeira das organizações. Esses resultados sugerem que os entrevistados reconhecem a capacidade do Poka Yoke de gerar benefícios tangíveis para as empresas, como aumento da eficiência operacional e redução de custos.

Embora a adesão à utilização do Poka Yoke nas empresas, conforme indicado pelas respostas relacionadas ao histórico de trabalho com a ferramenta, seja baixa, é relevante destacar que mais de 54% dos entrevistados consideram importante que as organizações adotem essa ferramenta. Esse dado ressalta a percepção dos entrevistados sobre os benefícios potenciais do Poka Yoke e a

necessidade de sua implementação para melhorar a qualidade e eficácia dos processos organizacionais.

Com base nesses resultados detalhados, podemos afirmar que a pesquisa alcançou proporções significativas, fornecendo dados factíveis e sustentados pelas opiniões dos entrevistados. Essas informações são valiosas para compreender o contexto de adoção do Poka Yoke e sua relevância em diferentes setores e faixas etárias.

4. CONCLUSÃO

Conclui-se que o Poka Yoke é um sistema projetado para prevenir erros e defeitos em processos de produção, tanto na área de manufatura quanto de serviços. Seu objetivo principal é evitar que falhas ocorram ou, caso ocorram, impedir que progridam para a próxima etapa do processo. O Poka Yoke pode ser implementado por meio de dispositivos simples ou tecnológicos, como sensores, interruptores, gabaritos, contadores digitais, listas de verificação e alarmes, entre outros.

Na manufatura, o Poka Yoke é utilizado para interromper o sistema produtivo quando algo está fora do especificado, como características do produto ou processo. Ele pode ter funções de controle, alerta, posicionamento, contato, contagem e comparação, dependendo da finalidade específica. Ao eliminar ou minimizar erros humanos, o Poka Yoke contribui para a redução de desperdícios, aumento da eficiência e garantia da qualidade na produção, buscando o objetivo de alcançar o Zero defeitos.

No setor de serviços, onde a interação entre cliente e fornecedor desempenha um papel importante, o Poka Yoke também pode ser aplicado. Nesse caso, é necessário considerar as possibilidades de erro tanto por parte do cliente, que muitas vezes não está familiarizado com o serviço, quanto por parte do fornecedor. O objetivo é projetar sistemas à prova de erros, garantindo que as falhas sejam prevenidas e que a qualidade do serviço seja mantida.

O conceito de Poka Yoke surgiu no Japão como uma abordagem para melhorar a produção, reconhecendo que os erros humanos são inevitáveis até certo ponto. Porém, a ênfase está na prevenção para evitar que esses erros se tornem defeitos. Os dispositivos Poka Yoke são preferencialmente simples e de baixo custo, visando facilitar sua implementação e adoção nas operações.

Em resumo, o Poka Yoke é uma abordagem sistemática e proativa para evitar erros e defeitos em processos de produção, por meio da implementação de dispositivos e sistemas que previnem ou detectam anormalidades. Ao adotar o Poka Yoke, as empresas buscam melhorar a eficiência, reduzir desperdícios e garantir a qualidade em seus produtos ou serviços.

5. REFERÊNCIAS

Administração da produção – Nigel Slack, Stuart Chambers e Robert Johnston – Segunda edição, Prevenção e recuperação de falhas, pag.: 643

Administração da produção – Petrônio G. Martins e Fernando Piero Laugení – Segunda edição, pag.: 466 e 467

Analista da Qualidade – Sistemas produtivos- Senai – SP 2016, pag.: 30 e 31

<https://www.margirius.com.br/blog/disjuntores-entenda-sua-importancia-e-saiba-como-funcionam/>

<https://www.nortegubisian.com.br/blog/sistemas-a-prova-de-erros-poka-yoke/>

<https://www.produttare.com.br/blog/poka-yoke-na-saude--o-que-e-e-exemplos-praticos#:~:text=Alguns%20exemplos%20de%20Poka%20Dyoke,de%20poka%20Dyokes%20de%20contato>

<https://www.saude.go.gov.br/noticias/13953-hcn-implanta-sistema-de-gestao-visual-e-ferramenta-poka-yoke-no-patrimonio>

<https://izda.com.br/sistema-de-parafusamento-eletronico-bosch-rexroth/>