INSERTO DE CONTADOR DE GOLPES EM ALTO RELEVO EM MODELOS PARA MOLDAGEM DE FUNDIÇÃO PARA CONTROLE E CONTAGEM SEQUÊNCIAL DE PEÇAS: UMA BUSCA POR EVIDÊNCIAS

[1]Bruno Martins Moreira;[1]bmmoreira@gmail.com;[1]Universidade do Estado de Minas Gerais;
[2]Douglas Alves Pinto; [2]douglas.1651830@discente.uemg.br;2Universidade do Estado de Minas Gerais;
[3]Gabriela Rita Costa Alves; [3]gabriela.1694630@discente.uemg.br;[3]Universidade do Estado de Minas Gerais;
[4]Jean Carlo Costa Coelho; [4]jean.1632753@discente.uemg.br;[4]Universidade do Estado de Minas Gerais.

RESUMO: *Este estudo teve como objetivo explorar o uso de insertos de contador de golpes em alto relevo em modelos para moldagem de fundição para controle e contagem sequencial de peças na indústria. A metodologia empregada foi uma revisão de literatura, na qual foram analisados estudos e artigos relevantes sobre o tema. Os resultados obtidos destacaram que os contadores de golpes oferecem vantagens significativas, como precisão na contagem, melhoria na rastreabilidade e aumento da eficiência do processo. No entanto, a escassez de estudos específicos sobre o tema na literatura atual foi identificada como uma limitação deste estudo. Com base nos resultados, foram feitas considerações sugerindo a necessidade de pesquisas futuras que explorem a otimização do design dos insertos, a utilização de diferentes materiais e técnicas de fabricação, bem como a avaliação dos impactos econômicos e ambientais do uso desses dispositivos na indústria de fundição. Essas pesquisas adicionais podem contribuir para o avanço do conhecimento científico e tecnológico nessa área. Em conclusão, este estudo ressalta a importância dos insertos de contador de golpes em alto relevo como uma solução promissora para o controle e a contagem sequencial de peças na indústria de fundição. Apesar das limitações, este estudo fornece um ponto de partida para pesquisas futuras e encoraja a adoção desses dispositivos inovadores para melhorar a qualidade, rastreabilidade e eficiência do processo de produção na indústria de fundição.*

PALAVRAS-CHAVE: *Revisão Literatura; Peças Metálicas; Rastreabilidade; Eficiência Produtiva.*

ABSTRACT: *This study aimed to explore the use of raised hit counter inserts in casting mold models for control and sequential counting of parts in the industry. The employed methodology was a literature review, in which relevant studies and articles on the subject were analyzed. The obtained results highlighted that hit counters offer significant advantages, such as counting accuracy, improved traceability, and increased process efficiency. However, the scarcity of specific studies on the subject in the current literature was identified as a limitation of this study. Based on the results, considerations were made suggesting the need for future research exploring the optimization of insert design, the use of different materials and manufacturing techniques, as well as the assessment of the economic and environmental impacts of using these devices in the casting industry. These additional research efforts can contribute to the advancement of scientific and technological knowledge in this field. In conclusion, this study underscores the importance of raised hit counter inserts as a promising solution for control and sequential counting of parts in the casting industry. Despite the limitations, this study provides a starting point for future research and encourages the adoption of these innovative devices to enhance the quality, traceability, and efficiency of the production process in the casting industry.*

KEYWORDS: *Literature Review; Metal Parts; Traceability; Productive Efficiency.*

1. Introdução

A indústria de fundição desempenha um papel fundamental na fabricação de peças metálicas utilizadas em diversos setores, desde automóveis e aeronaves até construção civil. Para garantir a qualidade e a precisão dessas peças, é imprescindível adotar processos de controle e contagem eficientes (PAULO, 2021). Nesse sentido, os contadores têm emergido como uma solução promissora (PAIXÃO & NOGUEIRA, 2020).

O controle e a contagem sequencial de peças são aspectos cruciais na indústria de fundição. A qualidade dos produtos finais depende diretamente da capacidade de monitorar com precisão a quantidade de peças produzidas (SANTOS JUNIOR, 2015). Além disso, a rastreabilidade é um fator essencial, permitindo que as empresas identifiquem e corrijam eventuais problemas no processo de fabricação (ALBERTO, 2019).

No entanto, a realização manual do controle e contagem de peças pode levar a erros humanos, resultando em falhas na contagem e na rastreabilidade. Além disso, a abordagem tradicional pode ser demorada e ineficiente, afetando a produtividade e aumentando os custos de produção (LUTZ JUNIOR et al., 2015). É nesse contexto que os insertos de contador de golpes em alto relevo surgem como uma solução inovadora e eficaz.

Os contadores são dispositivos projetados para serem integrados aos modelos utilizados, como no caso dos processos de moldagem de fundição (SOUSA, 2019). Esses insertos possuem uma série de saliências ou cavidades, que são marcadas a cada golpe recebido durante o processo de moldagem (PAULO, 2021). Dessa forma, cada peça fundida é acompanhada por uma marcação única, permitindo a contagem precisa e automática das unidades produzidas (NICOLAU, 2017).

Uma das principais vantagens dos contadores é a sua precisão na contagem (PAULO, 2021). Ao eliminar a dependência de contagens manuais, reduz-se significativamente a possibilidade de erros humanos (SCHAEFER, 2014). Além disso, a utilização desses aparelhos, melhora a rastreabilidade, uma vez que cada peça possui uma marcação única que permite sua identificação precisa (ALBERTO, 2019).

Outro benefício que devem apresentar é a sua durabilidade e resistência às condições extremas do processo de fundição. Esses dispositivos devem ser fabricados com materiais que suportam altas temperaturas e resistem ao desgaste causado pelos impactos durante a moldagem. Dessa forma, eles são capazes de suportar um grande número de ciclos de produção, garantindo sua longevidade e eficiência (PEREIRA, 2021; ROCA et al., 2021).

A aplicação prática dos contadores tem sido bem-sucedida em diversos setores da indústria (HENRIQUE, 2016; CERNA, 2013). Empresas que implementaram essa solução têm relatado ganhos significativos em termos de precisão na contagem, rastreabilidade aprimorada e eficiência

operacional (PAIXÃO & NOGUEIRA, 2020). Além disso, os custos associados a erros de contagem e retrabalho são reduzidos, resultando em maior lucratividade (MARIANO, 2021). Por meio deste exposto esta pesquisa foi guiada pela seguinte pergunta norteadora: Como o uso de contadores de golpes impacta o controle e a contagem sequencial de peças na indústria?

O objetivo desta pesquisa é investigar os efeitos e benefícios do uso de contadores de golpes no controle e na contagem sequencial de peças nas indústrias. Pretende-se analisar a precisão na contagem, a melhoria na rastreabilidade, a eficiência do processo e o impacto nos custos de produção. Assim, essa pesquisa contribuirá para o conhecimento e fornecerá informações relevantes para as empresas desse setor, auxiliando-as na tomada de decisões estratégicas e na melhoria dos processos de produção.

2. Referencial teórico

2.1 Fundição e Moldagem

A fundição e moldagem de peças metálicas operações comuns na indústria moderna, oferecendo uma ampla gama de benefícios e aplicações em diversos setores. Esse processo permite a criação de peças complexas e personalizadas, bem como a produção em larga escala de componentes essenciais para diversos produtos finais (KIMINAMI et al., 2019).

A fundição é um método de fabricação que envolve o derretimento de um metal e o seu vazamento em um molde, onde solidifica-se e adquire a forma desejada. Esse processo tem sido utilizado há séculos, sendo uma das formas mais antigas e tradicionais de fabricação de peças metálicas. A moldagem, por sua vez, é a etapa que antecede a fundição, envolvendo a criação de um molde que servirá como a cavidade para o metal derretido (BALDAM, 2014).

Existem diferentes técnicas de fundição e moldagem, como fundição em areia, fundição em casca, fundição em molde permanente e fundição por gravidade. Cada método tem suas próprias características e aplicações específicas, mas todos compartilham o objetivo comum de produzir peças metálicas precisas e de alta qualidade (SANTOS, 2018; MOCHINSKI, 2021).

A importância da fundição e moldagem na indústria é vasta e abrangente. Em primeiro lugar, esses processos permitem a fabricação de peças complexas e intrincadas que seriam difíceis ou impossíveis de serem produzidas por meio de outros métodos. A fundição oferece a flexibilidade necessária para criar geometrias intricadas, ângulos agudos e detalhes finos, possibilitando a fabricação de componentes precisos para uma ampla variedade de aplicações (MOARES et al., 2014; OLIVEIRA, 2022).

Além disso, a fundição e moldagem são amplamente utilizadas na produção em massa de peças metálicas. Esses processos são altamente eficientes e permitem a fabricação de um grande número de peças idênticas em um curto período de tempo. Isso é especialmente importante em setores como o automotivo, aeroespacial e de maquinário, onde a produção em larga escala é necessária para atender à demanda do mercado (FIGUEREDO, 2019).

A fundição e moldagem também desempenham um papel essencial na criação de componentes personalizados e sob medida. A capacidade de produzir peças únicas e adaptadas às necessidades específicas dos clientes oferece um alto grau de flexibilidade e personalização. Isso é particularmente relevante em setores como a medicina, onde próteses e implantes precisam ser feitos sob medida para cada paciente (JUNIOR, 2020).

Além dos benefícios mencionados, a fundição e moldagem também proporcionam vantagens econômicas, como a redução de custos de produção em comparação com outros métodos de fabricação. A eficiência desses processos, aliada à sua capacidade de produzir peças complexas, contribui para uma maior rentabilidade e competitividade das empresas (ALBERTO, 2019; PAULO, 2021).

2.2. Controle e Contagem Sequencial de Peças

O controle e a contagem sequencial de peças desempenham um papel essencial na indústria, garantindo a qualidade, rastreabilidade e eficiência dos produtos finais. Esses processos são fundamentais para assegurar a conformidade das peças, rastrear sua origem e proporcionar uma gestão eficiente da produção (LISBOA, 2014).

Em primeiro lugar, o controle de peças é essencial para garantir a qualidade dos produtos finais. Cada peça fabricada precisa atender a padrões e especificações rigorosas de qualidade para garantir sua funcionalidade, durabilidade e segurança. O controle adequado permite identificar e corrigir quaisquer problemas de fabricação, como falhas na moldagem, porosidade ou dimensões incorretas. Dessa forma, garante-se que as peças atendam aos requisitos técnicos e às exigências dos clientes (ROCHA et al., 2021).

Além disso, a contagem sequencial de peças ajuda na rastreabilidade e no controle de inventário da indústria. Cada peça deve ser contada e registrada individualmente, permitindo a identificação precisa do número de unidades produzidas. Essa contagem sequencial possibilita a rastreabilidade das peças, desde sua fabricação até a entrega ao cliente. Isso é especialmente importante em setores regulamentados, onde é necessário acompanhar e documentar cada etapa

do processo de fabricação para garantir a conformidade com normas e regulamentações (MALAGUTTI, 2022).

Sem deixar de mencionar que a contagem sequencial de peças contribui para uma gestão eficiente da produção. Ao ter um registro preciso do número de peças fabricadas, as empresas podem planejar sua produção de forma mais eficiente, evitando a subprodução ou a superprodução. Isso resulta em uma melhor utilização dos recursos, redução de desperdícios e otimização dos prazos de entrega. A contagem sequencial também permite identificar e resolver problemas de forma mais rápida, como a ocorrência de retrabalhos ou avarias durante o processo de fabricação (GOURINEL, 2021).

Ademais, o controle e a contagem sequencial de peças também contribuem para a confiabilidade e reputação da empresa. Ao implementar processos robustos de controle de qualidade e contagem precisa, as empresas são capazes de fornecer produtos confiáveis e consistentes aos clientes. Isso fortalece a confiança dos clientes na empresa, resultando em relacionamentos comerciais duradouros e em uma reputação sólida no mercado (HENRIQUE, 2016).

3. Metodologia

Este estudo adotou uma abordagem de revisão de literatura, buscando estudos em língua portuguesa e inglesa publicados nos últimos 10 anos (2013-2023). As fontes de pesquisa incluíram bases de dados acadêmicas como Scielo e Google Acadêmico, além de sítios da área da metalurgia e documentos da legislação. Os critérios de inclusão dos estudos foram artigos, teses, dissertações, monografias, livros e periódicos que investigaram os cantadores como ferramentas na contagem e controle de peças.

Foram considerados para inclusão no estudo trabalhos de campo, estudos observacionais, relatos de caso e revisões de literatura. Os critérios de exclusão abrangeram cartas editoriais, artigos de opinião, trabalhos não científicos, estudos duplicados e aqueles cujo texto completo não esteja disponível através de empréstimo entre bibliotecas.

Após a seleção dos estudos relevantes, os dados foram coletados e organizados para análise qualitativa. As informações obtidas foram sistematizadas e apresentadas de forma clara e concisa. Esta pesquisa se baseou em estudos já publicados, não envolvendo a realização de coleta de dados primários. A revisão de literatura permitiu obter uma visão abrangente sobre o tema, explorando diferentes perspectivas e contribuições existentes na área da análise da autenticidade de assinaturas em documentos digitais.

4. Resultados e Discussões

Um total de 83 publicações foram identificadas para inclusão e, após selecionados a remoção de duplicatas utilizando o software Publish or Peris Versão 8,1 restaram 26 publicações sendo a maioria artigos científicos e monografias e o restante divididos em dissertações, teses e periódicos, como mostra o Gráfico 1.

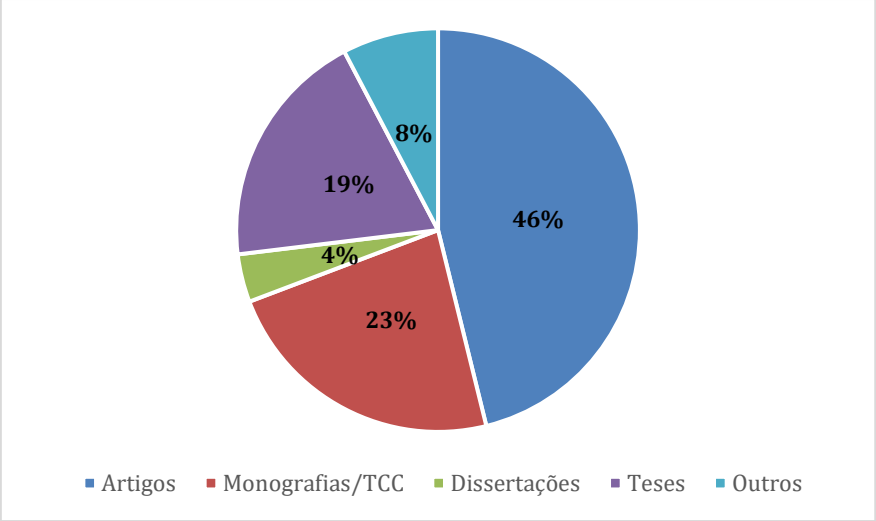

Gráfico 1 – Tipo da Publicações. Fonte: Dados da Pesquisa (2023).

Entre as metodologias dos estudos estiveram presentes, revisões de literatura, estudo de caso único, pesquisas de campo e estudos observacionais, como mostra o Gráfico 2 logo abaixo.

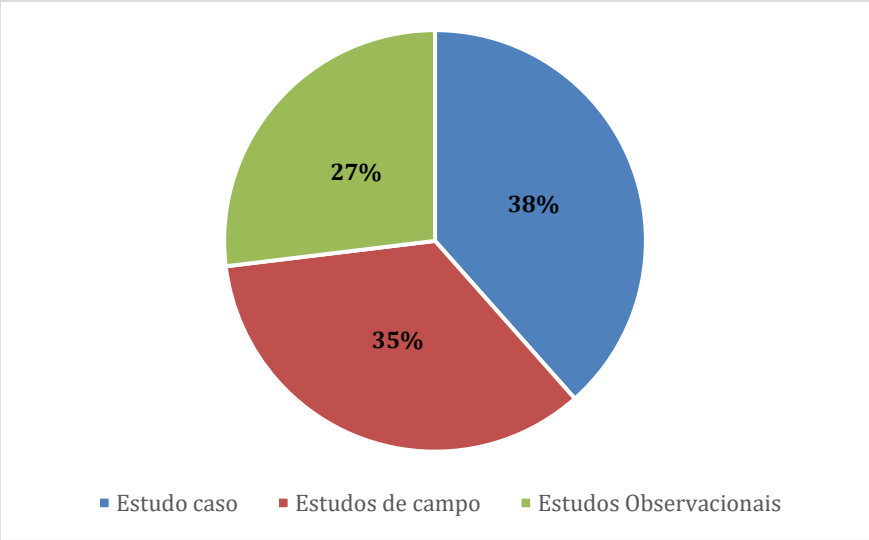

Gráfico 2 – Metodologia dos Estudos. Fonte: Dados da Pesquisa. (2023)

Com relação aos anos de publicação o ano 2019 e 2021 foram os com maior número de publicações, sendo de quatro para cada, e 2015 como o segundo, esses dados estão registrados no

Gráfico 3 logo abaixo. O que revela que nos últimos anos houve uma atenção em conhecer mais sobre a uso de contadores e controladores de peças no ramo industrial.

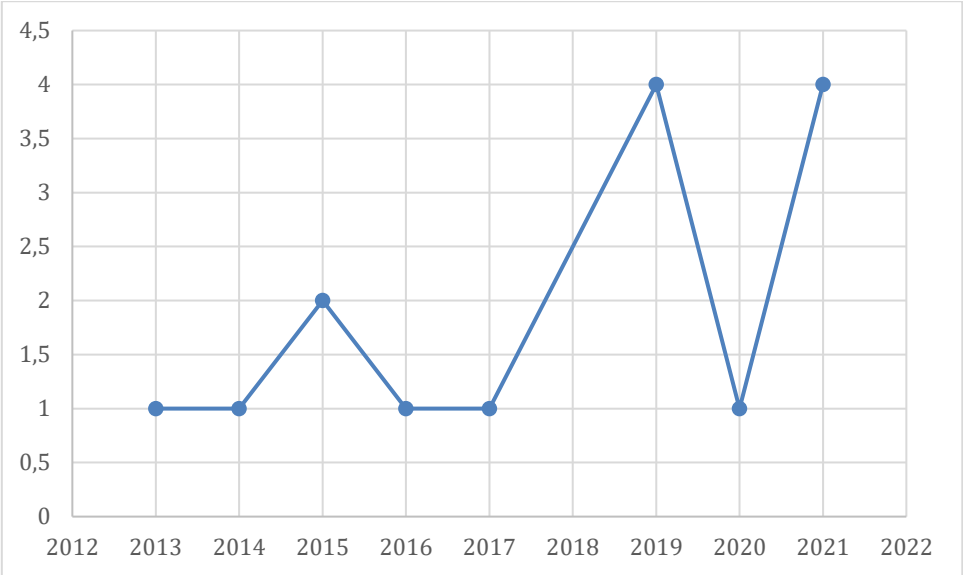

Gráfico 3 – Ano das Publicações do Estudos. Fonte: Dados da Pesquisa.(2023)

Os resultados encontrados no estudo, sobre os benefícios dos contadores de golpe no controle e contagem de peças, foram:

- Precisão na Contagem: Os insertos de contador de golpes em alto relevo mostraram-se altamente precisos na contagem de peças durante o processo de produção (LUTZ et al., 2015). A marcação única em cada peça fundida permitiu uma contagem automatizada e confiável, eliminando erros humanos e garantindo uma contagem precisa das unidades produzidas (SOUSA, 2019).
- Melhoria na Rastreabilidade: A implementação dos contadores proporcionou uma rastreabilidade aprimorada das peças. Cada marcação única permitiu a identificação precisa de cada unidade, desde sua fabricação até a entrega ao cliente. Isso contribuiu para um melhor controle de inventário, facilitou a resolução de problemas e auxiliou no cumprimento de regulamentações e normas específicas do setor (ALBERTO, 2019).
- Eficiência do Processo: A utilização dos contadores resultou em uma maior eficiência do processo de controle e contagem sequencial de peças (PAULO, 2021). A contagem automatizada reduziu o tempo necessário para realizar a contagem manual, aumentando a produtividade e otimizando os prazos de entrega (PAIXÃO & NOGUEIRA, 2020). Além disso, a detecção rápida de possíveis problemas durante a contagem permitiu uma resolução ágil, minimizando o retrabalho e os desperdícios (HENRIQUE, 2016).

Os resultados deste estudo confirmam a importância do uso do contador no controle e na contagem sequencial de peças nas indústrias. Para Cerna (2013) a precisão na contagem proporcionada por esses dispositivos evita erros humanos e garante uma contagem confiável das unidades produzidas. Isso contribui para a qualidade dos produtos finais e para a satisfação dos clientes.

A melhoria na rastreabilidade das peças também é um benefício significativo. Segundo Alberto (2019) a marcação única em cada peça permite rastrear sua origem, acompanhar seu percurso durante o processo de fabricação e documentar sua conformidade com regulamentações e normas específicas do setor. Isso facilita a gestão de inventário, a identificação de possíveis problemas e a garantia de conformidade com os requisitos do cliente.

Como alega Pereira (2021) a contagem automatizada reduz o tempo necessário para realizar a contagem manual, permitindo uma melhor utilização dos recursos e um aumento na produtividade. O que é confirmado por Schaefer et al. (2014) na detecção rápida de problemas durante a contagem também possibilita uma resolução ágil, minimizando o retrabalho e os desperdícios.

No entanto, é importante ressaltar que a implementação bem-sucedida requer um investimento inicial em termos de custos e tempo de adaptação como afirma Rocha et al. (2021). É necessário garantir a escolha adequada dos materiais e a correta integração dos insertos nos modelos de moldagem (SOUSA, 2019). Além disso, a capacitação dos operadores e a manutenção adequada dos equipamentos são fundamentais para garantir o funcionamento eficiente dos insertos (PAULO, 2021).

Uma das limitações deste estudo é a escassez de pesquisas encontradas na literatura atual sobre o uso específico de insertos de contador de golpes em alto relevo em modelos para moldagem de fundição para controle e contagem sequencial de peças. A falta de estudos prévios nessa área específica ressalta a necessidade de pesquisas adicionais para aprofundar o conhecimento sobre o tema. Sugerem-se novas pesquisas que explorem aspectos como a otimização do design dos insertos, a comparação de diferentes materiais e técnicas de fabricação, bem como a avaliação dos impactos econômicos e ambientais do uso desses dispositivos na indústria de fundição. Essas pesquisas adicionais podem contribuir para o avanço do conhecimento científico e tecnológico nessa área, beneficiando a indústria e proporcionando melhores soluções para o controle e a contagem sequencial de peças na fundição.

5. Considerações finais.

Este estudo procurou abordar o uso de insertos de contador de golpes em alto relevo em modelos para moldagem de fundição para controle e contagem sequencial de peças na indústria. Os resultados obtidos demonstraram que esses dispositivos oferecem vantagens significativas, como precisão na contagem, melhoria na rastreabilidade e aumento da eficiência do processo. No entanto, é importante reconhecer que a escassez de estudos específicos sobre o tema na literatura atual é uma limitação deste estudo, destacando a necessidade de pesquisas adicionais nessa área.

Sugere-se que pesquisas futuras se concentrem em explorar a otimização do design dos insertos, a utilização de diferentes materiais e técnicas de fabricação, além da avaliação dos impactos econômicos e ambientais do uso desses dispositivos na indústria de fundição. Essas pesquisas adicionais podem contribuir para o avanço do conhecimento científico e tecnológico, fornecendo informações valiosas para as empresas do setor.

Apesar das limitações, este estudo destaca a importância dos insertos de contador de golpes em alto relevo como uma solução promissora para o controle e a contagem sequencial de peças na indústria de fundição. Ao adotar essa abordagem inovadora, as empresas podem alcançar melhorias significativas na qualidade, rastreabilidade e eficiência do processo de produção. Portanto, recomenda-se que as empresas considerem a implementação desses insertos em seus processos de fundição, levando em consideração aspectos técnicos, operacionais e financeiros específicos de cada caso.

Assim, este estudo serve como um ponto de partida para futuras pesquisas e incentiva a exploração contínua do uso de insertos de contador de golpes em alto relevo na indústria de fundição. Com uma base sólida de conhecimento e aprimoramentos contínuos, é possível alcançar resultados ainda mais significativos no controle e na contagem sequencial de peças, impulsionando a qualidade, a eficiência e a competitividade da indústria de fundição como um todo.

Referências

ALBERTO, Diego Márcio. **Rastreabilidade de materiais submetidos a altas temperaturas na indústria automobilística**. 2019. Disponível em: <http://monografias.ufop.br/handle/35400000/2021.>

BALDAM, Roquemar de Lima. **Fundição-Processos e Tecnologias Correlatas.** Saraiva Educação SA, 2014.

CERNA, Paulo Cesar Flores. Retrofitting de uma prensa mecânica excêntrica de acionamento por engate de chaveta. 2013. Disponível em: <http://riut.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/17145.>

FIGUEREDO, Larissa de Souza. **Análise de defeito de fundição em componente de ferro fundido nodular obtido por moldagem Cold Box**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

GOURINEL, Patrick Antoine. **Análise e melhoria das metodologias de controlo da qualidade de peças iguais e/ou semelhantes provenientes de fornecedores distintos.** 2021. Tese de Doutorado. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/77577.>

HENRIQUES, Rui Jorge Coelho. **Produção industrial, controle de manutenção e melhoria de processos .** 2016. Tese de doutorado. Disponível em: <https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/18611.>

JUNIOR, Angelo Tasca. Atividades realizadas durante o estágio na empresa Funditrel-Fundição Treviso LTDA. **Engenharia Mecânica,** 2020.

KIMINAMI, Claudio Shyinti; DE CASTRO, Walman Benício; DE OLIVEIRA, Marcelo Falcão. **Introdução aos processos de fabricação de produtos metálicos.** Editora Blucher, 2021.

LISBOA, Jean Yves. Desenvolvimento de placa de controle para uma máquina sequencial pick-to-light sistema smart bin. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

LUTZ JUNIOR, Erton; MARTINS, Hevandro De Almeida; LUSTOSA NETO, Octávio Ricardo. **Seletor vertical de peças: desenvolvimento de protótipo de sistema de controle de qualidade com foco na seleção e contagem de peças produzidas**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

MALAGUTTI, Jheniffer. **Auditoria interna de estoques com enfoque em irregularidades: um estudo de caso na empresa de peças de motos Estrela Corrida Ltda**. 2022.

MARIANO, João Manoel. **Automação de dispositivo para medição de limite de liquidez Concha Casagrande com sensor laser.** 2021. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Disponível em: <http://riut.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/26187.>

MOCHINSKI, Flávio Luís. Ferramentas Lean Six Sigma aplicadas na melhoria da Qualidade de peças metálicas fundidas de alumínio. 2021.

MORAES, Carlos Alberto M. et al. Elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos de empresas de fundição de ferro fundido de pequeno porte. **Tecnologia em Metalurgia, Materiais e Mineração,** v. 10, n. 4, p. 296-302, 2014.

NICOLAU, Bernardo Magalhães. **Estudo das vibrações no processo de fresagem de peças com baixa espessura.** 2017. Tese de Doutorado. Instituto Politecnico de Braganca (Portugal). Disponível em: <https://search.proquest.com/openview/78a70ef29f17bc83c247996146536dd2/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2026366&diss=y.>

OLIVEIRA, Danilo Rodrigues de. Análise de defeitos de fundição em mantos e revestimentos fabricados em aço carbono e aço ligado para britadores: estudo de caso. 2022.

PAIXÃO, Luéce Merce dos Santos; NOGUEIRA, Robson Carlos. Análise do processo de produção: estudo de vida da matriz de forjamento a quente. **Revista Saberes,** n. 6, 2020.

PAULO, Diogo Pacífico. **Desenvolvimento de modelos de previsão de vida à fadiga para ligas de alumínio obtidas por extrusão.** 2021. Tese de Doutorado. Disponível em: <https://run.unl.pt/handle/10362/143740.>

PEDROSA, Bernardo Quirino**. Sistema robotizado de extração de peças e lubrificação de moldes de injeção.** 2019. Tese de Doutorado. Instituto Politecnico do Porto (Portugal). Disponível em: <https://search.proquest.com/openview/e58e6137a4ff8e8999502d8edd29cb9c/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2026366&diss=y.>

PEREIRA, Bruno Dias Marques. Automação do processo de montagem de peças com Codesys, Factory I/O e Elipse Scada. 2021.

ROCHA, Genir dos Santos et al. Desenvolvimento de uma bancada didática, esteira transportadora, contadora e seletora de peças. 2021. Disponível em: <https://repositorio.ifg.edu.br/handle/prefix/827.>

SANTOS JUNIOR, Adir Lopes dos. Automação do dosador linear de alumínio. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/16892.>

SANTOS, Marcos Leonardo Vieira dos. Reutilização da areia residual de fundição para fabricação de moldes para peças metálicas. **Engenharia Química-Tubarão,** 2018.

SCHAEFER, Andresa et al. Inovação tecnológica: melhoria na separação de pedidos em uma indústria de confecções. **Revista da UNIFEBE**, v. 1, n. 14, 2014.

SOUSA, Cláudio Fernando Barbosa de. **Sistema para teste e paletização de uma peça para a indústria automóvel.** 2019. Tese de Doutorado. Disponível em: <https://recipp.ipp.pt/handle/10400.22/15472.>

VENDRAMETTO, Luís Fernando. **Monitoramento e controle de parâmetros de fundição sob pressão através de equipamento eletrônico.** 2019. Disponível em: <http://riut.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/17081.>