



ConBRepro

XV CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

03 a 05 de dezembro de 2025

As Engenharias na Transformação Digital das PMEs

Gestão de custos industrial e os desafios do retrabalho e dos gargalos produtivos: uma análise teórica

Gustavo Barbisan Martins
Engenharia de Produção - UTFPR
Professor Dr. João Luiz Kovalski
Engenharia de Produção - UTFPR

Resumo: Os gargalos produtivos e o retrabalho se constituem de preocupação de muitas indústrias, o que traz desafios e a necessidade de se pensar estratégias de promoção de melhorias no setor. Dessa maneira, o objetivo geral do estudo foi analisar como diferentes pesquisadores compreendem o retrabalho e os gargalos produtivos como elementos que impactam da gestão de custos no setor fabril. Mediante pesquisa bibliográfica e qualitativa, os resultados apontam que os motivos apontados estão diretamente relacionados com as dificuldades de atuação da equipe de gestão de custos, ao pouco quantitativo de colaboradores da área contábil, da auditoria interna e externa que, por vezes, não possibilita o registro de eficazes e assertivos para uma tomada de decisão mais adequada, assim como na variabilidade de casos que geram retrabalho e gargalos produtivos, seja por conta de maquinário que precisa de manutenção constante ou mesmo por falta de capacitação e treinamento do colaborador diante da máquina e do produto. A pesquisa contribui para que haja melhor entendimento das dificuldades e das estratégias propostas para que ocorra a diminuição do retrabalho, assim como a resolução dos gargalos produtivos no setor fabril, mediante uma gestão mais eficaz de custos.

Palavras-chave: Custos, Retrabalho, Gargalos, Eficácia, Produtividade.

Industrial cost management and the challenges of rework and production bottlenecks: theoretical analysis

Abstract: Production bottlenecks and rework are a concern for many industries, which brings challenges and the need to think about strategies to promote improvements in the sector. Thus, the general objective of the study was to analyze how different researchers understand rework and production bottlenecks as elements that impact cost management in the manufacturing sector. Through bibliographic and qualitative research, the results indicate that the reasons given are directly related to the difficulties of the cost management team's performance, the small number of employees in the accounting area, internal and external auditing, which sometimes does not allow for the recording of effective and assertive decisions for more appropriate decision-making, as well as the variability of cases that generate rework and production bottlenecks, whether due to machinery that requires constant maintenance or even due to a lack of training and qualification of the employee in relation to the machine and the product. The research contributes to a better

understanding of the difficulties and strategies proposed to reduce rework, as well as to resolve production bottlenecks in the manufacturing sector, through more effective cost management.

Keywords: Costs, Rework, Bottlenecks, Effectiveness, Productivity.

1. Introdução

As ferramentas de gestão estão se aperfeiçoando com o decorrer do tempo, seja no uso da inteligência artificial em prol de uma administração mais eficaz ou mesmo de novas alternativas e necessidades de um mercado que exige inovações para que haja incremento da competitividade, redução de custos e otimização de lucros (ARAÚJO; MENDES; MARTINS, 2018).

Em diferentes espaços, como a agricultura, a indústria e o setor de serviços, a elaboração de práticas vinculadas com uma gestão mais integrada e sistematizada relaciona-se diretamente com a sustentabilidade e com a utilização de processos que venham a gerar maior rentabilidade e lucratividade para as empresas. Um dos pontos que podem ser levados em consideração está no fato de que a gestão industrial tem se modernizado a partir de diferentes processos de governança e de maior conhecimento a respeito dos custos e despesas, dos ganhos e lucros, assim como de outras especificidades dentro do processo de trabalho (ARAÚJO; MENDES; MARTINS, 2018).

A gestão de custos também possui rupturas e permanências relacionadas a esse processo mais amplo, pois conta com diferentes profissionais, níveis de atuação distintos, desafios e estratégias diversificadas, assim como uma mão de obra oscilante, e pode ou não ser especializada. Diante de todas essas considerações, a pesquisa se justifica da necessidade de compreender como é possível aprimorar a gestão de custos a partir das percepções e da redução do retrabalho e dos gargalos produtivos no setor fabril (PAVÃO et al., 2016).

Muitos dos custos podem ser reduzidos por conta do incremento na utilização dos materiais e também por processos de trabalho mais eficientes. Mesmo assim, em muitos casos, ocorre significativo desperdício de material e necessidade de reelaboração de produto por falha na cadeia produtiva. Algumas dessas falhas são sistemáticas e sequenciais, o que pode trazer problemas de longo prazo, intitulados como gargalos produtivos (PAVÃO et al., 2016).

O estudo é relevante para compreender como é possível evitar o retrabalho e os gargalos produtivos, entendendo o setor industrial em sua complexidade e verificando como diferentes pesquisadores analisam a gestão de custos para redução dos problemas decorridos na produtividade. A problemática desenvolvida no estudo foi elaborada a partir da seguinte pergunta: quais são os principais gargalos produtivos e tipos de retrabalho encontrados no setor fabril impactam diretamente nos custos e afetam o processo de gestão eficaz e inovadora?

Diante disso, o objetivo geral da pesquisa foi analisar como diferentes pesquisadores compreendem o retrabalho e os gargalos produtivos como elementos que impactam da gestão de custos no setor fabril. Os objetivos específicos foram identificar os conceitos de gargalo produtivo e retrabalho, descrever quais são os principais desafios da gestão de custos no setor fabril, e explicar como diferentes pesquisadores situam os principais retrabalhos e gargalos produtivos para compreender como a gestão de custos pode ser otimizada e quais são as principais pontas de observação nesse contexto.

2. Metodologia

Em relação aos componentes metodológicos, a pesquisa se efetiva como sendo de natureza básica, com ênfase explicativa e abordagem qualitativa, utilização de revisão bibliográfica integrativa como ferramenta e enfoque em pesquisas vinculadas com engenharia de produção. O método adotado para o estudo foi o prisma, que se efetiva na identificação dos estudos, triagem inicial, elegibilidade, filtragem com os critérios de exclusão e inclusão dos estudos.

As pesquisas foram feitas a partir dos descritores "retrabalho", "gargalos produtivos", "gestão de custos" e "desafios". As buscas foram realizadas em português e inglês, nos portais SciELO, Scholar e CAPES, no ano de 2025, com recorte temporal entre 2019 e 2025, ou seja, com enfoque nos últimos 6 anos. A partir das buscas realizadas, foram encontrados 7 estudos. Dessa maneira, os resultados e conclusões apontados refletem a necessidade de compreender o retrabalho e os gargalos produtivos como fatores impactantes da gestão de custos em sua forma direta..

3. Resultados

A partir dos descritores selecionados pelas metodologias adotadas, foram encontrados 112 estudos, dos quais havia artigos, tese e dissertações, monografias de graduação e apresentações em eventos. Com nova filtragem, mas direcionada para a temática e para problemática de pesquisa, os estudos foram reduzidos para 40, o que ainda se efetivava como uma amostra de elevada verificação.

A partir da exclusão de pesquisas incompletas, duplicadas e de revisões de literatura não associadas com gargalos produtivos ou retrabalho, foram selecionados sete estudos, que constam nas bases como sendo essenciais para responder aos objetivos traçados anteriormente. Dessa maneira, os estudos a seguir trazem abordagens relacionadas com o posicionamento de cada um dos autores selecionados, a partir das capacidades de responder os principais desafios e estratégias da gestão de custos no setor industrial quanto ao retrabalho e aos gargalos produtivos.

Tabela 1 – Estudos selecionados

Autor/Ano	Objetivo	Metodologia	Resultados
Macedo et al. (2025)	Analisar o processo de fabricação de pneus e investigar as possíveis causas do elevado índice de retrabalho relacionado à “escassez na banda de rodagem”.	Método sistemático com o auxílio de ferramentas da qualidade: 5 Porquês; Diagrama de Ishikawa; Brainstorming; e 5W2H.	Como resultado, a quantidade de pneus com defeitos foi reduzida em 50%, e o índice técnico passou de 0,35% para a meta de 0,28%. Essa melhoria refletiu diretamente no aumento da eficiência, na

			redução de custos e na elevação da produtividade da planta.
Tobal (2021)	Reduzir o percentual de rejeição e refugo para o mais próximo de 5%, diminuindo mais de 50% dos desperdícios da produção decorrentes de falhas de processo na indústria.	Uso de Ciclo PDCA e intervenção experimental em empresa.	Trocou-se a guilhotina antiga por uma mais nova, com melhor desempenho e performance; chegou-se a uma rejeição de alumínio de 5,71%. Acarretando assim em uma economia relativa considerável.
Azevedo (2020)	Analisar a aplicação do retrabalho na Construção Civil devido a falta elaborada de um planejamento, através de uma perspectiva mais ampla.	Revisão de literatura e pesquisa experimental em empresa de construção civil.	A visão reduzida de apenas enxergar o retrabalho como uma ferramenta fruto de um procedimento natural pode se tornar prejudicial na medida em que não se observa que sua recorrência não onera apenas em mais gastos, como também em atrasos, insatisfações e menos qualidade.
Oliveira (2020)	Identificar os impactos causados pelos custos ocultos ocorridos em um setor fabril de lonas de freio de uma indústria de autopeças da Serra Gaúcha.	Análise de custos a partir de dados fornecidos pela empresa.	Constatou-se que os custos ocultos representam impactos significativos no resultado da fabricante de autopeças, aonde foram despendidos valores

			monetários expressivos de forma ineficaz.
Nunes, Guimarães Filho e Bristot (2025)	Estudar os processos produtivos e suas perdas, retrabalho e ineficiências, que influenciam na produtividade do setor de acabamento da indústria cerâmica.	Descritiva, de caráter qualitativa, exploratória e com aplicação da técnica de pesquisa documental.	O estudo possibilitou a redução do percentual do retrabalho em 41%, a ociosidade do setor em 286% e houve também uma redução de 60% na quantidade de homem hora por m ² por mês.
Corsi (2024)	Propor um modelo de gestão dos custos de garantia focado na indústria automobilística.	Revisão de literatura e desenvolvimento de modelo.	A aplicação do modelo comprovou a efetividade do mesmo, resolvendo o problema de garantia na indústria automobilística em questão, apoiando sua meta global de redução de custos da garantia.

Fonte: o autor (2025)

Para Tobal (2021), tem dias principais formas de retrabalho que podem ser constatadas no setor de gestão de custos está a demora na elaboração de contratos e na tomada de decisão por parte da gestão na relação com as compras e projetos delimitadas. Os autores consideram que, em virtude de uma auto-oscilação de preços, os custos produtivos acabem tendo altas, além das sequenciais realizações de relatórios do setor e constante acompanhamento de um mesmo processo.

Os custos gerados passam a ser maiores, assim como o tempo e a qualidade dos processos, que fica comprometida com prazos curtos. O autor complementa que o setor de gestão também possui um trabalho maior quando não dialoga com as outras áreas da empresa, o que traz a necessidade de relatórios integrados. Outro ponto destacado pelos autores está no fato de que existem gargalos não conhecidos ou modificados no processo de produção, o que gera defasagens para outros setores, como o de custo.

As estratégias implementadas para superação dos desafios estão alinhadas com a percepção das limitações existentes e com a melhoria do direcionamento e da qualidade

do setor mediante o uso de tecnologias digitais, inteligência artificial e também no uso de maior integração entre as distintas áreas da empresa. Por fim, destacam que fábricas menores possuem maiores dificuldades em perceber o retrabalho e os gargalos produtivos do que organizações mais estruturadas, pois essas já dispõem de recursos para verificação de setores e melhorias pontuais no processo de tomada de decisão.

Para Nunes, Guimarães Filho e Bristot (2025), é preciso que o retrabalho seja visto como um problema que envolve todos os setores, incluindo o custo e as despesas. Os gargalos tornam-se ainda mais comprometedores da ação laboral, pois envolvem diretamente a sequência de ações que diminuem a lucratividade e que não possuem soluções de longo prazo para elucidar as questões geradoras.

Nesse cenário, é essencial que haja melhoria da qualidade da gestão, com monitoramento de processos e atenção delimitada para perceber em quais setores o retrabalho está ocorrendo e quais são as melhores alternativas para enfrentamento do problema. Mesmo assim, em se tratando de gestão de custos, os autores mencionam que o setor ainda não possui condições de resolução isolada desses problemas, e que precisa de medidas assertivas por parte do gestor para que haja soluções mais práticas e com maior eficácia (NUNES; GUIMARÃES FILHO; BRISTOT, 2025).

Os estudos de Macedo et al. (2025) já delimitam a atenção no fato de que a contabilidade está se tornando aliada dos gestores e que o processo de decisão passa diretamente pelos métodos de cursos industriais utilizados nas empresas, inclusive mediante as ferramentas utilizadas e as possibilidades de melhoria. A partir de estudo experimental em empresa, os autores verificaram que os custos para prevenção ou mesmo os que são resultado de fabricação de produtos com qualidade mais baixa são colocados como custos de qualidade e classificados a partir de quatro formas distintas.

Dessas formas, destacam-se os custos de prevenção, custo de avaliação, custos de falhas externas e perdas, assim como os custos de retrabalho. Após classificar cada uma dessas formas, os autores salientam que o retrabalho pode ser definido como a perda de tempo em relação a repetição e retroatividade de um determinado serviço ou mercadoria, de modo que se exige que haja a mesma tarefa por conta dos erros (MACEDO et al., 2025).

Na fábrica estudada, a gestão de custos promoveu estratégia de monitoramento dos retrabalhos através de etiqueta de produto não conforme, enfatizando que aquele produto está em inconformidade com o controle de qualidade exigido pela instituição. Assim, há um setor especificamente delimitado para se verificar as possibilidades de retrabalho e reparo, para constar aquela mercadoria como refugo e também perceber as causas de inconformidade com o padrão. Após o retrabalho feito, a empresa também anota o tempo gasto e se o produto teve aprovação (MACEDO et al., 2025).

Outro aspecto importante desse estudo está no fato de que as ferramentas para que a decisão seja tomada se tornam indicadores de processos para a gestão de custos. Da mesma maneira, é fundamental anotar o retrabalho e monitorar os refugos a partir de notas específicas, com metas traçadas para que os custos não sejam mais significativos e que as despesas tenham um controle. Em caso de alcance da meta, o setor precisa tomar decisões para a eliminação do problema, assim como investigar possíveis gargalos.

O estudo é fundamental para compreender como empresas de grande porte trabalham com questões relacionadas à perda de materiais e ao refugo, de modo que o retrabalho seja verificado e solucionado e que os gargalos sejam minimizados e suprimidos. O estudo é primordial para entender como a gestão de custos pode ser incrementada e quais são algumas das possíveis soluções encontradas para a redução do retrabalho, como é o caso do checklist.

A partir da utilização do método AHP, conhecido como Analytic Hierachy Process, Azevedo (2020) enfatiza que a construção civil apresenta índices elevados de retrabalho e custos complementares que incidem sobre despesas mais elevadas e atrasos dos prazos dos projetos. A metodologia destacada se coloca como um procedimento para corroborar com o processo de seleção da mensuração do retrabalho e também para verificar se sua implementação traz melhores resultados em relação ao problema de longo prazo, a partir de cinco pontos diferentes de monitoramento que são: abrangência, implementação, custos, entrada de dados e operacionalização do sistema.

Enquanto desafios, o autor encontrou diferentes metodologias implementadas no setor fabril com resultados que nem sempre são efetivamente mensurados. Em seguida, a partir da padronização de processos, ouvir apresentação de programas de construção para redução de retrabalho, programas de incentivo e implementação de práticas produtivas para a construção industrial, metodologias de construção associadas com padrões internacionais e mensuração e classificação do retrabalho do campo de construção (AZEVEDO, 2020).

A abrangência esteve relacionada com a limitação da metodologia quanto ao ciclo de vida do empreendimento, a implementação teve facilidade por considerar a sua rapidez e o número de pessoas envolvidas, os custos envolveram a aquisição, implementação, treinamento e operacionalização satisfatórias do processo, enquanto a entrada de dados foi facilitada por um sistema de software capaz de analisar os custos e o retrabalho, e, por fim, a operacionalização foi feita a partir da verificação do retrabalho e do enfoque dos conceitos de confiabilidade, manutenção e disponibilidade do sistemas operacionais (AZEVEDO, 2020).

Na conclusão da pesquisa, os autores selecionados verificaram que projetos industriais de construção pesada podem trazer problemas de retrabalho mais complexos. As soluções encontradas estão associadas com o treinamento e a capacitação dos colaboradores, assim como na solução para quantificar e diminuir significativamente as consequências do retrabalho, seja por checklist ou mesmo amor manutenção de equipamentos, verificação da qualidade da mão de obra e dos materiais, assim como os recursos financeiros direcionados para aquela atividade em sua suficiência (AZEVEDO, 2020).

Nesse ponto, a metodologia AHP foi comprovada em sua eficácia para redução do retrabalho. Para Oliveira (2021), a ociosidade traz reflexos que podem impactar diretamente a administração dos custos industriais e o desempenho da empresa, principalmente por gerar gargalos produtivos e trazer desafios de difícil resolução para empresas de pequeno e médio porte.

O desafio principal está relacionado com os custos do tempo ocioso nas empresas e as folgas de recursos, pois trazem componentes relacionados com a ineficiência e consideram os gastos e custos como elementos separados. Segundo os autores, proceder dessa forma traz identificação de onde os problemas estão sendo gerados na empresa e a atuação a partir da identificação da natureza desses problemas (OLIVEIRA, 2021).

Diante disso, como estratégias para diminuir o tempo ocioso nos gargalos, é essencial que a gestão de custos atua sobre o processo gerencial e que faça com que supervisores e gerentes mantenham a atenção aos processos. Além disso, é singular que o monitoramento cuidadoso e as programações e curto prazo sejam efetuadas para que as atividades estejam sempre ocupadas. Outro ponto de destaque das estratégias de enfrentamento dos gargalos para a gestão de custos está na atenção de administradores e gestores para a capacidade comprada e não consumida (OLIVEIRA, 2021).

Para tanto, é possível conciliar estratégias de mobilização da capacidade ociosa para a projeção de novos produtos que sejam comprados pelos consumidores, o mesmo da

eliminação desse processo. Diante disso, os autores consideram que o retrabalho e os gargalos produtivos devem ser vistos como aspectos de ineficiência e ociosidade, pois a engenharia de produção está focada na melhoria dos processos e na utilização correta dos recursos, entendendo o que as falhas devem ser minimizadas e eliminadas.

Para Costa et al. (2021), a gestão de custos deve ser utilizada no processo decisório a partir do conhecimento das características organizacionais e do monitoramento de processos que podem ser reforçados ou modificados, dependendo de sua eficácia e desempenho. Com o objetivo de analisar essas características e compreender a gestão de custos na associação direta com a diminuição do retrabalho e dos gargalos produtivos, os autores analisaram 40 empresas e utilizaram-se de questionário para verificar as formas de custo e o ramo de atividade, a tributação e o orçamento, assim como outros fatores essenciais para os custos de produção.

Os resultados da pesquisa demonstraram que grande parte das empresas participantes entendem que o método de custeio deve ser formado para o preço da venda, para operacionalização de processos, mediante ferramentas que ajudem a gestão, na apuração de custos e nas variações de custos diretos e indiretos de produção, dentre outros fatores mencionados. A maior parte das empresas alegou que usa os indicadores de rentabilidade para auxiliar a tomada de decisão, mas que também se utiliza de custos de produção, custos estimados, imagem de contribuição por produto ou serviço.

Em relação ao objetivo das informações de custos, as empresas destacaram que suas metas estão associadas com o atendimento da legislação, a formação do preço de venda, a negociação de fornecedores e o controle de gastos, assim como da identificação de gargalos nos processos produtivos. Os problemas de retrabalho e de gargalos foram verificados de forma mais frequente na indústria, principalmente em fábricas de pequeno e médio porte.

Os fatores destacados nesses resultados apontam conformidade com os outros pesquisadores já estudados, que demonstram a ver disparidade significativas entre empresas de diferentes portes, visto que fábricas mais complexas e com o parque industrial mais amplo acabam tendo formas de monitoramento eficazes e percepção mais rápida e efetiva do retrabalho e dos gargalos produtivos. Diante disso, é fundamental que haja melhoria do treinamento e maior organização dos processos produtivos.

Segundo Corsi (2024), é importante que a gestão de custos seja analisada a partir de seus desafios e estratégias, de maneira que a implementação de processos de qualidade seja efetivada com maior abrangência e efetividade no longo prazo. Além das questões técnicas que envolvem a gestão de custos, é preciso que a aproximação entre teoria e prática seja efetiva, determinando estratégias mais significativas e com potencial de resultados mais expressivos. Nos resultados, os autores defendem que as metodologias aplicadas para melhoria da gestão de custos precisam priorizar diferentes elementos, o que inclui a redução do retrabalho e dos gargalos produtivos.

4 Conclusão

Os pesquisadores selecionados permitem compreender que existem inúmeros desafios relacionados com a identificação do retrabalho e dos gargalos produtivos no setor industrial, principalmente quando há referências ao setor de gestão de custos.

Os motivos apontados estão diretamente relacionados com as dificuldades de atuação da equipe de gestão de custos, ao pouco quantitativo de colaboradores da área contábil, da auditoria interna e externa que, por vezes, não possibilita o registro de eficazes e assertivos

para uma tomada de decisão mais adequada, assim como na variabilidade de casos que geram retrabalho e gargalos produtivos, seja por conta de maquinário que precisa de manutenção constante ou mesmo por falta de capacitação e treinamento do colaborador diante da máquina e do produto.

Além disso, os custos acabam sendo mais elevados quando outros setores administrativos, como o setor de compras e o setor de vendas, acabam não sendo efetivamente satisfatórios dentro das perspectivas e estratégias adotadas pela empresa. Em equipes maiores e indústrias mais robustas, cuscuz tanto passam a ser analisados a partir da utilização de tecnologias e técnicas que permitem compreender os gargalos produtivos e o retrabalho de forma mais abrangente e com maior preocupação na relação direta com os resultados.

Diante disso, o estudo alcançou o objetivo de analisar como diferentes pesquisadores compreendem o retrabalho e os gargalos produtivos como elementos que impactam a gestão de custos no setor fabril. A pesquisa contribui para que haja melhor entendimento das dificuldades e das estratégias propostas para que ocorra a diminuição do retrabalho, assim como a resolução dos gargalos produtivos no setor fabril, mediante uma gestão mais eficaz de custos. No entanto, teoria e prática precisam ser aproximadas para que haja melhoria da qualidade e do direcionamento das ações estratégicas em prol de uma gestão de custos mais eficaz do setor produtivo fabril.

Referências

ARAÚJO, Diego Cláudio; MENDES, Jessie Angélica Narciso; MARTINS, Ricardo Zerinto. Gestão de custos aplicada à indústria de Estruturas pré-moldadas utilizadas em construção civil de condomínios: estudo de caso. **Revista H-TEC Humanidades e Tecnologia**, v. 2, n. 2, p. 115-127, 2018.

AZEVEDO, Roberta Machado. Análise do retrabalho devido à falta de planejamento em uma obra da indústria da construção civil. **Boletim do Gerenciamento**, v. 16, n. 16, p. 49-59, 2020.

CORSI, Alana. Gestão dos custos de garantia na indústria automobilística: desenvolvimento e aplicação de um modelo baseado em análise de dados e qualidade 4.0. 2024. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2024.

COSTA, Alefer Rafael Maia et al. Proposta Para Reduzir os Custos com Retrabalho no Setor de Solda de uma Empresa durante a Pandemia do COVID-19. **Revista Eletrônica Multidisciplinar UNIFACEAR**, v. 3, n. 10, p. 1-12, 2021.

MACÊDO, Natália et al. Aplicação de ferramentas da qualidade em uma fábrica de pneus: um estudo de caso para redução de retrabalho por escassez na banda de rodagem. **Brazilian Journal of Production Engineering**, v. 11, n. 2, p. 244-253, 2025.

NUNES, Anderson Moretti; GUIMARÃES FILHO, Leopoldo Pedro; BRISTOT, Vilson Menegon. Aumento da produtividade do setor de acabamento de uma indústria cerâmica pela redução de perdas e retrabalho. **Cerâmica Industrial**, v. 29, p. 1-12, 2025.

OLIVEIRA, Fernanda da Silva de. **Análise dos impactos do gerenciamento de custos ocultos**: um estudo de caso em uma indústria de autopeças da Serra Gaúcha. Universidade de Caxias do Sul. Caxias do Sul. 2021.

PAVÃO, Juliane Andressa et al. Gestão dos custos da qualidade na indústria de confecções: análise sob a perspectiva contingencial. In: **Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC**. 2016.

TOBAL, Fábio Barbosa da Silveira. **Análise do refugo e retrabalho em uma indústria de utensílios de alumínio**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.