

MAPEAMENTO DE PROCESSOS PRODUTIVOS EM UMA SERRARIA: UMA ABORDAGEM INTEGRADA COM MELHORIA CONTÍNUA E TEORIA DOS RECURSOS (VBR)

Lorenza Nagata da Silva

Universidade Federal Rural da Amazônia -UFRA

lorenzanagata7@gmail.com

Huguslavo Oliveira da Rocha

Universidade Federal Rural da Amazônia -UFRA

huguslavo402@gmail.com

Rayra Brandão de Lima

Universidade Federal Rural da Amazônia -UFRA

rayralima@gmail.com

Murilo Fonseca Andrade

Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA

segtowich@gmail.com

Resumo: A pesquisa tem como propósito analisar o processo produtivo na etapa de corte de madeira em uma serraria localizada na região Norte, buscando compreender de forma objetiva os gargalos operacionais que impactam diretamente na produtividade e propor soluções que promovam eficiência, qualidade e sustentabilidade. A investigação foi desenvolvida no ano de 2025, utilizando uma abordagem qualitativa aplicada ao mapeamento dos processos, com apoio de ferramentas como o fluxograma e o Diagrama de Ishikawa, além da análise fundamentada na Visão Baseada em Recursos (VBR). Por meio desta pesquisa exploratória, foi possível constatar que os principais fatores que comprometem o desempenho produtivo estão relacionados à baixa qualidade da matéria-prima, falhas no planejamento do corte, ausência de manutenção preventiva, dificuldades na gestão de recursos humanos e impactos da variação climática. A análise dos dados possibilitou a proposição de melhorias, como capacitação dos colaboradores, implementação de planejamento produtivo mais estratégico, criação de cronogramas de manutenção e otimização do controle da matéria-prima. Dessa forma, o estudo evidencia que processos bem estruturados, conhecimento operacional e mão de obra qualificada são recursos estratégicos que contribuem para a geração de vantagem competitiva sustentável no setor madeireiro, alinhando-se às práticas de gestão da qualidade e à melhoria contínua dos processos.

Palavras-Chave: gestão da produção; eficiência operacional; visão baseada em recursos; melhoria contínua; setor madeireiro.

Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS): 9 – Indústria, Inovação e Infraestrutura;

1 INTRODUÇÃO

Diante do cenário atual do setor madeireiro brasileiro, marcado por desafios operacionais e pela necessidade de maior eficiência, as empresas buscam aprimorar continuamente seus processos produtivos para se manterem competitivas no mercado. Para garantir a qualidade e a sustentabilidade das operações, é crucial identificar e eliminar gargalos que impactam diretamente a produtividade, como afirmam Porter (1985), a eliminação de obstáculos internos à eficiência operacional permite às empresas obter uma vantagem competitiva sustentável. Além disso, os conceitos de Womack e Jones (2003) sobre Lean Manufacturing destacam a importância de remover desperdícios e otimizar processos, contribuindo para a melhoria contínua e a manutenção da competitividade em um ambiente de negócios dinâmico.

O setor madeireiro é um dos pilares fundamentais da economia global, fornecendo matéria-prima essencial para diversas indústrias, como construção civil e móveis. No entanto, para garantir sua competitividade, é crucial que as operações sejam conduzidas de maneira eficiente e sustentável. Segundo Porter (1985), a vantagem competitiva em qualquer setor depende da capacidade de uma empresa em otimizar seus processos e reduzir custos, o que é particularmente relevante para a indústria madeireira. Dentro desse contexto, a seção de corte da madeira se destaca como um dos pontos críticos do processo produtivo, uma vez que a eficiência nesta fase impacta diretamente o desempenho global da empresa.

Como ressaltam Womack e Jones (2003), a eliminação de desperdícios e gargalos no processo de corte é uma estratégia fundamental no *Lean Manufacturing*, visando não apenas a redução de custos, mas também a melhoria da qualidade do produto final. Além disso, a implementação de práticas sustentáveis no processo de corte, como o uso responsável dos recursos e a maximização do aproveitamento da madeira, é uma preocupação crescente no setor, conforme discutido por Elkington (1997), que defende que as empresas devem integrar estratégias de sustentabilidade para garantir sua viabilidade a longo prazo.

Diante dos desafios enfrentados pelo setor madeireiro, especialmente no processo de corte de madeira, as empresas precisam melhorar a produtividade para se manterem competitivas. A eficiência nesse processo é crucial, pois impacta diretamente a qualidade e os custos da operação. Porter (1985) destaca que a otimização dos processos internos permite às empresas obter vantagem competitiva sustentável. Enquanto Womack e Jones (2003) defendem que a eliminação de desperdícios e gargalos, como os encontrados no corte de madeira, é essencial para garantir a melhoria contínua e a redução de custos.

Neste contexto, com o intuito de compreender e propor soluções para os desafios enfrentados pelo setor, o presente estudo analisa o processo produtivo da empresa Pérolas Comércios, com ênfase na etapa de corte de madeira. A pesquisa visa identificar os principais gargalos e sugerir melhorias que possam otimizar o desempenho da operação. Assim, o objetivo desta investigação é evidenciar a relevância da gestão de processos na promoção da eficiência operacional nas empresas do segmento madeireiro. Os resultados obtidos serão apresentados à empresa, com o propósito de subsidiar a tomada de decisões estratégicas e contribuir para o desenvolvimento de futuras pesquisas voltadas à otimização dos processos produtivos no setor.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Setor Madeireiro – Processo de Corte da Madeira

O setor florestal brasileiro tem grande relevância econômica, englobando a produção de móveis, pisos, papel, embalagens e biomassa para energia. Representando 4,7% do PIB em 2004 e gerando cerca de 1 milhão de empregos diretos (SBS, 2005), o setor continua desempenhando um papel estratégico. Almeida (2008) demonstra que o setor madeireiro brasileiro exerce um papel fundamental na economia nacional, contribuindo significativamente para diversos segmentos industriais, com o Brasil ocupa a décima posição mundial em exportação de madeira, com os principais mercados sendo os Estados Unidos e a União Europeia.

Para Bittencourt & Oliveira (2009), os últimos 15 anos representaram uma reestruturação da indústria madeireira que foi fundamental para manter e ampliar os mercados interno e externo, promovendo assim desenvolvimento para o país, isso tudo devido à abertura comercial. Vasconcellos e Oliveira (2020) analisaram empresas madeireiras no município de Buri, São Paulo, evidenciando o papel significativo das serrarias na transformação mecânica da madeira, na geração de empregos e no fortalecimento da economia local. Da mesma forma, Brito, Amaral e Veríssimo (1999) realizaram um diagnóstico no estado do Amapá e identificaram 66 serrarias de pequeno porte em operação, ressaltando a importância dessas empresas na cadeia produtiva regional.

Além da relevância econômica e da contribuição para o desenvolvimento regional, como apontado por Vasconcellos e Oliveira (2020) e Brito, Amaral e Veríssimo (1999), diversos estudos têm enfatizado a importância da eficiência nos processos produtivos do setor madeireiro. De acordo com Santini (2000) e Silva et al. (2010), a etapa de corte e desdobramento da madeira representa um ponto crítico da cadeia produtiva, sendo fortemente influenciada por variáveis técnicas que impactam diretamente a produtividade, os custos operacionais e a qualidade final dos produtos.

Santini (2000) analisou o processo de corte de madeira é influenciado por diversos fatores que afetam sua eficiência, o processo de serramento com serra de fita, destacando a importância de parâmetros como espessura de corte e velocidade de avanço para otimizar a produção. Além disso, Silva et al. (2010) avaliaram técnica e economicamente o uso de harvesters no corte mecanizado de Pinus, evidenciando ganhos de produtividade e redução de custos operacionais.

Neri (1998) investigou as forças de corte na madeira de eucalipto, ressaltando a importância de parâmetros como espessura de corte e ângulo de ataque. Além disso, Andrade et al. (2019) destacam que a umidade da madeira afeta a resistência ao corte e a energia requerida para o processamento, observando que maiores teores de umidade facilitam o corte. De acordo com Embrapa (2022), o processo de desdobramento na serraria envolve uma série de etapas técnicas e operacionais que devem ser otimizadas para reduzir desperdícios, melhorar a qualidade do produto final e aumentar a competitividade no mercado.

2.2 Gestão da Qualidade e Melhoria de Processos Produtivos.

Kaoru Ishikawa (1987) explica que a Gestão da Qualidade Total abrange todos os processos, desde o desenvolvimento e o projeto até a produção e a assistência de um produto ou serviço, o objetivo final é garantir que o produto ou serviço ofereça ao usuário a máxima

satisfação, tanto pela utilidade quanto pela economia, garantindo assim a eficácia do processo produtivo. A mesma visão voltada à opinião do consumidor, é de Juran (2015), ao afirmar que a qualidade está intrinsecamente associada à compatibilidade entre o produto e sua utilização.

O Diagrama de Ishikawa, como destacado por Bicheno (2004), é uma ferramenta visual essencial para identificar as causas subjacentes de problemas em processos produtivos, tendo categorias de: métodos, máquinas, materiais e mão de obra, permitindo uma análise mais profunda das variáveis que afetam a qualidade.

Nesse contexto, as ferramentas da qualidade, como o Diagrama de Ishikawa, tornam-se fundamentais para o aprimoramento dos processos produtivos, uma vez que possibilitam a identificação sistemática das causas de falhas e desperdícios. Como destacam, Bicheno (2017) e Ishikawa (1985), o uso dessas ferramentas está diretamente relacionado à gestão eficaz dos processos organizacionais, permitindo não apenas a resolução de problemas, mas também a promoção da melhoria contínua, essencial para o aumento da competitividade e da eficiência operacional.

A gestão de processos é essencial para otimizar as operações de qualquer empresa, incluindo o setor agroflorestal. Segundo Slack et al. (2017), ela envolve a coordenação eficaz das atividades dentro de uma organização, com foco em aumentar a produtividade, melhorar a qualidade e reduzir custos. A melhoria contínua dos processos, como apontado por Bicheno (2017), permite que as empresas identifiquem e eliminem desperdícios, promovendo maior eficiência e competitividade no mercado, ademais autor também ressalta que a documentação e o mapeamento de processos são fundamentais para que as empresas consigam analisar suas operações de maneira sistemática e implementar melhorias contínuas.

Além disso, Slack et al. (2019) enfatizam que uma boa gestão de processos contribui para a melhoria constante da qualidade e da flexibilidade da produção, o que é essencial para atender às demandas do mercado de forma eficaz. Segundo Gola (2019), esse alinhamento estratégico entre operações e as expectativas do cliente é essencial para promover tanto a excelência operacional quanto a satisfação do cliente.

Nesse sentido, o mapeamento de processos é essencial para padronizar e aprimorar as operações. Como destaca Shook (2008), ele permite registrar as melhores práticas e garantir que todos sigam procedimentos uniformes, aumentando a eficiência. Hammer (2009) complementa que o mapeamento é base para a reengenharia organizacional, pois facilita revisar e redesenhar processos de forma alinhada às estratégias. Da mesma forma, Slack et al. (2017) ressaltam que compreender detalhadamente os fluxos de trabalho torna a gestão mais eficaz e orientada a resultados.

Shook (2008), o mapeamento é uma prática que contribui para a padronização das operações ao mapear os processos, as empresas podem documentar as melhores práticas e garantir que todos os colaboradores sigam os mesmos procedimentos, o que resulta em maior eficiência e consistência. Também para Hammer (2009), o mapeamento de processos é um passo fundamental para a reengenharia organizacional, pois fornece a base para a reavaliação dos processos existentes, com o objetivo de torná-los mais eficientes e alinhados com as necessidades da organização.

Para Slack et al. (2017), os processos permitem identificar os fluxos de trabalho, as atividades envolvidas, bem como as entradas e saídas de cada etapa, proporcionando uma visão clara de como os processos funcionam.

Nesse sentido, Ferramentas visuais como o fluxograma complementam o mapeamento de processos ao representar de forma clara as etapas operacionais. Segundo Harrington (1993), seu uso facilita a identificação de gargalos e redundâncias, promovendo padronização e otimização. De forma semelhante, Slack, Chambers e Johnston (2017) destacam que essas ferramentas ajudam a entender as inter-relações entre atividades e recursos, melhorando a eficiência e apoiando decisões mais assertivas.

O Fluxograma é uma ferramenta gráfica utilizada para representar visualmente a sequência de atividades dentro de um processo, facilitando a identificação de gargalos, redundâncias e oportunidades de melhoria. Segundo Harrington (1993), o fluxograma possibilita uma visão clara e estruturada do fluxo de trabalho, auxiliando na padronização e otimização dos processos produtivos.

Para Slack et al. (2019), a aplicação do fluxograma na gestão de operações permite compreender melhor cada etapa de um processo produtivo, tornando mais evidente a relação entre atividades, os recursos necessários e os pontos críticos que impactam a eficiência operacional.

Dessa forma, a integração entre o uso de ferramentas gráficas, como o fluxograma, e metodologias de melhoria contínua torna-se fundamental para a otimização dos processos produtivos. Conforme salientam Imai (1986) e Liker (2004), a aplicação de técnicas como Kaizen e princípios Lean promove não apenas o aumento da produtividade, mas também a sustentabilidade e a qualidade dos produtos. Nesse contexto, o mapeamento detalhado dos processos, evidenciado por Rother e Shook (1999), permite identificar gargalos, avaliar o uso de recursos e analisar o tempo de execução, fornecendo subsídios para a análise de causa raiz, que Andersen e Fagerhaug (2006) destacam como essencial para a solução eficaz de problemas e o aprimoramento contínuo da produção.

A melhoria de processos é essencial para a eficiência e competitividade organizacional, como discutido por Silva et al. (2011). Na indústria madeireira, a análise contínua dos processos produtivos otimiza operações, reduz custos e melhora a qualidade dos produtos, conforme discutido por Silva et al. (2011). Metodologias como Kaizen e Lean aumentam a produtividade e a sustentabilidade, como evidenciado por Lizarelli (2016).

O mapeamento de processos, por meio de fluxogramas, permite uma visão clara das etapas produtivas, facilitando a identificação de gargalos e ineficiências, conforme destacado por Moraes e Silva (2019). Essa ferramenta auxilia na compreensão dos processos que agregam valor, na análise do tempo de execução e na avaliação do uso dos recursos disponíveis, como apontado por Aguiar (2014). Além disso, a análise de causa raiz é essencial para identificar a origem dos problemas operacionais e propor soluções eficazes, contribuindo para a otimização da produção, como mencionado por Rocha e Durante (2024).

2.3 Visão Baseada em Recursos (VBR)

A Visão Baseada em Recursos (VBR) é uma abordagem teórica da estratégia que defende que a vantagem competitiva sustentável de uma organização decorre da posse, gestão

e utilização eficiente de recursos internos, que devem ser valiosos, raros, difíceis de imitar e organizados de maneira apropriada (BARNEY, 1991). Segundo Barney (1991) e Grant (1991), quando uma empresa possui recursos que atendem a esses critérios, ela se torna capaz de se diferenciar no mercado e gerar desempenho superior de forma sustentável.

No âmbito da gestão de processos e da melhoria da qualidade, a VBR estabelece uma relação direta ao reconhecer que os processos produtivos bem desenhados e gerenciados podem ser, por si só, recursos estratégicos. Como destacam Peteraf (1993) e Wernerfelt (1984), quando os processos internos são eficientes, geram valor, reduzem desperdícios e são de difícil imitação seja por dependência de conhecimento tácito, cultura organizacional ou práticas específicas eles se tornam fontes de vantagem competitiva.

O conhecimento operacional acumulado também é considerado um recurso estratégico sob a ótica da VBR. Para Nonaka e Takeuchi (1997), o conhecimento tácito, construído pela prática cotidiana e pela experiência dos colaboradores, é difícil de ser transferido ou imitado, sendo um dos principais ativos intangíveis que sustentam a competitividade organizacional. No contexto industrial, esse conhecimento se manifesta na capacidade de operadores e gestores em lidar com as variabilidades do processo, tomar decisões assertivas e promover melhorias contínuas.

Além disso, a capacitação da mão de obra e os investimentos em treinamentos tornam-se diferenciais estratégicos. Para Prahalad e Hamel (1990), as competências essenciais de uma organização são formadas por conjuntos de habilidades, conhecimentos e tecnologias que são desenvolvidos internamente e que proporcionam acesso a diversos mercados e diferenciação competitiva. Da mesma forma, Teece, Pisano e Shuen (1997) reforçam que a capacidade de aprender, renovar e transformar processos e rotinas produtivas é essencial para que as empresas se adaptem e se mantenham competitivas, o que está diretamente ligado ao desenvolvimento de recursos humanos qualificados.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 Metodologia de Coleta e Análise de Dados

A presente seção tem como objetivo apresentar e discutir os resultados obtidos a partir da análise do processo produtivo da empresa Pérolas Comércio, localizada em Tomé-Açu, PA. Para a realização desta pesquisa, foram conduzidas observações, entrevistas com colaboradores e análise documental dos registros operacionais da empresa. Além disso, com a permissão da administração da serraria, foi elaborado um layout detalhado do local de produção, possibilitando uma melhor compreensão do fluxo de trabalho e da disposição dos equipamentos. Com base nesse layout, foi também desenvolvido um fluxograma do processo produtivo, ferramenta que permitiu visualizar de forma estruturada as etapas envolvidas no beneficiamento da madeira e identificar gargalos operacionais e falhas no processo.

3.2 Fatores que Impactam a Eficiência Operacional

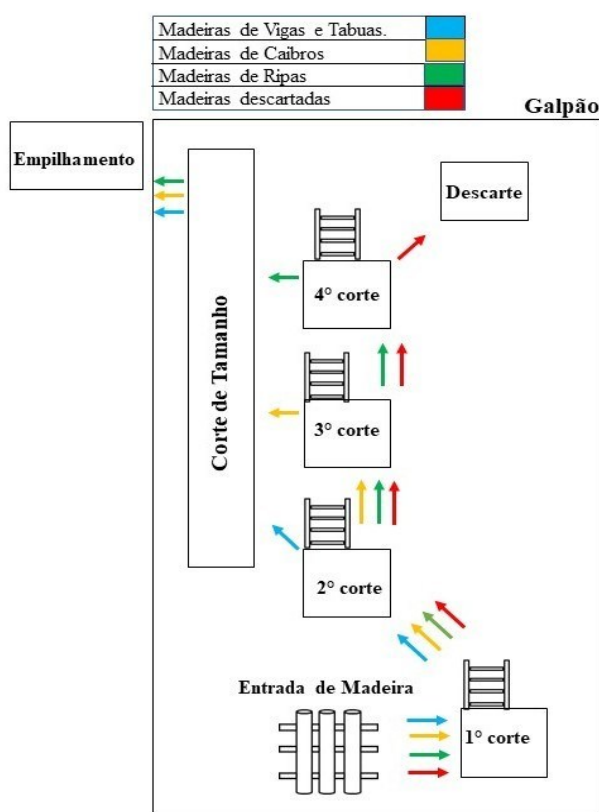
A investigação revelou diversos fatores que impactam negativamente a eficiência operacional da serraria, com destaque para problemas relacionados à qualidade da matéria-prima, planejamento inadequado do corte, falta de manutenção preventiva das máquinas e ineficiência na alocação de recursos humanos. A partir dos dados coletados e da análise das operações, constatou-se que esses fatores comprometem significativamente a produtividade da

empresa, resultando em custos elevados e menor capacidade de atendimento à demanda do mercado.

3.3 Ferramentas de Mapeamento da Produção

O uso do layout e do fluxograma como ferramentas de gestão da qualidade foi essencial para mapear as principais falhas do processo produtivo. A representação gráfica das etapas operacionais forneceu uma base sólida para a proposição de melhorias voltadas à otimização da produção, conforme pode ser observado nas Figuras 1 e 2. A visualização clara dos diferentes estágios do beneficiamento da madeira, bem como dos resíduos gerados, tornou possível compreender o fluxo de trabalho e identificar com mais precisão os pontos críticos que afetam o desempenho da serraria.

Figura 2: Representação do fluxo do layout



Fonte: Elaborado pelos autores, 2025

Figura 1: Representação realista do layout da serraria



Fonte: Elaborado pelos autores, 2025

3.4. Descrição do Processo Produtivo

O processo inicia no pátio da serraria com a chegada da madeira bruta, que é analisada e medida por um colaborador que exerce a função de romaneador. Após essa análise, a madeira é colocada no galpão, onde é encaminhada para o processo de serragem. O primeiro corte ocorre na serra-fita principal, resultando em grandes peças de madeira. Dependendo da demanda, a madeira pode seguir para cortes adicionais, produzindo caibros, ripas, vigas ou tábuas, que são

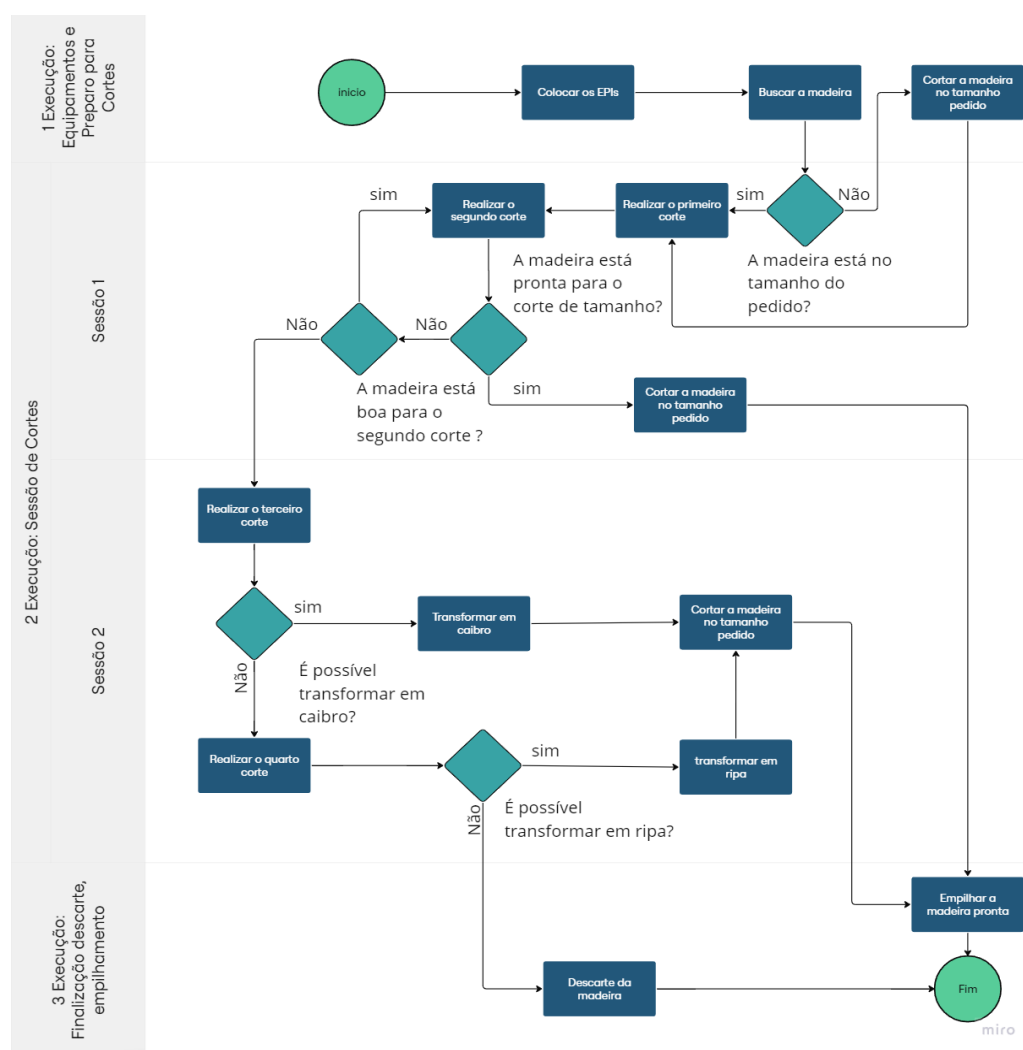
os produtos mais requisitados pelo mercado. Durante essas operações, são gerados resíduos como serragem e lenha.

Caso a madeira não atenda às condições físicas adequadas para o beneficiamento, ela retorna ao pátio para armazenamento sem destinação imediata. A cada etapa do corte, há separação entre os produtos finais e os resíduos, garantindo um melhor aproveitamento da matéria-prima. O material processado segue para empilhamento e armazenamento, enquanto os resíduos podem ser descartados ou reaproveitados em outras finalidades industriais.

3.5 Etapas do Fluxograma do Processo Produtivo

O fluxograma elaborado, observado na figura 1 detalha a execução do processo produtivo em três etapas principais: preparação para corte, execução dos cortes e finalização com descarte e empilhamento.

Figura 3: Fluxograma do processo da serraria.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Na primeira etapa, o processo tem início com a utilização dos equipamentos de proteção individual (EPIs) e a busca pela madeira bruta. Caso a madeira esteja no tamanho adequado para o pedido do cliente, ela é diretamente cortada no tamanho especificado. Se não estiver, passa por um primeiro corte para ajuste. Caso ainda não esteja adequada, é avaliada para um segundo corte, desde que sua qualidade permita. Se a madeira não estiver em boas condições para o corte, ela segue para a próxima etapa.

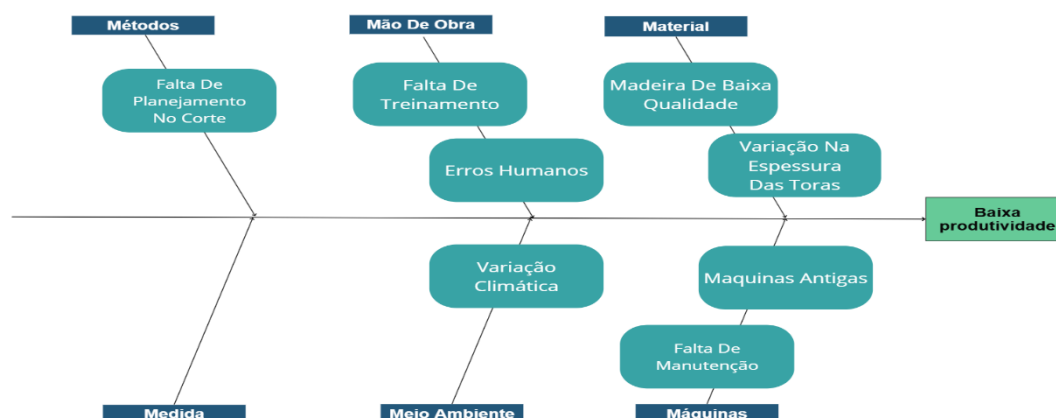
Na segunda etapa, ocorrem cortes sucessivos para transformar a madeira em produtos específicos. Após o terceiro corte, verifica-se a possibilidade de transformação da madeira em caibros. Caso positivo, o corte é realizado. Se não for possível, a madeira segue para um quarto corte, onde é avaliada a possibilidade de transformação em ripas. Se a madeira não puder ser aproveitada, ela é descartada.

Na terceira e última etapa, as peças que foram cortadas de acordo com a demanda são empilhadas como produto finalizado, enquanto os resíduos da produção são descartados. Esse fluxo organizado permite otimizar o uso da matéria-prima, reduzir desperdícios e garantir um melhor aproveitamento da produção da serraria.

3.6 Diagrama De Ishikawa

Após a análise do layout e do fluxograma da empresa Pérolas Comércios, foi realizada a investigação das causas fundamentais que impactam negativamente a produtividade da serraria. Por meio do Diagrama de Ishikawa, foram mapeadas as principais falhas do processo, entre elas: falta de planejamento no corte, falta de treinamento, erros humanos, variação climática, madeira de baixa qualidade, variação na espessura das toras, máquinas antigas, falta de manutenção e ausência de medidas de desempenho. Esses fatores, combinados, têm gerado perdas de matéria-prima, retrabalho, interrupções na produção e baixa padronização dos produtos.

Figura 4: Diagrama de Ishikawa



Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

3.6.1 Qualidade da Matéria-Prima

A análise realizada indicou que a baixa qualidade da madeira, evidenciada pela presença de toras com pouca espessura, nós excessivos e deformações, representa um dos principais

entraves à eficiência da serraria. Esse tipo de matéria-prima dificulta o atendimento de pedidos específicos que exigem medidas padronizadas, comprometendo o resultado final do corte, aumentando o desperdício e a necessidade de retrabalho. Essa constatação ressalta que a escassez e a qualidade da madeira impactam diretamente a competitividade da indústria florestal, elevando os custos de produção.

Além disso, a oscilação nas características da madeira recebida como presença de rachaduras ou torções dificulta a padronização de etapas de cortes e a classificação das peças, resultando em inconsistências na fabricação dos produtos finais. A necessidade de um controle mais rigoroso da matéria-prima torna-se essencial para garantir um melhor aproveitamento dos recursos disponíveis.

3.6.2 Alocação de Recursos Humanos

A investigação também revelou lacuna na gestão de recursos humanos, especialmente no que diz respeito a erros humanos na seleção do melhor corte para cada tipo de madeira. Observou-se que, em diversas ocasiões, a escolha inadequada do corte resultou em desperdício de matéria-prima e retrabalho, impactando diretamente a eficiência produtiva. Além disso, verificou-se a falta de treinamento de alguns colaboradores, o que pode influenciar negativamente na execução das tarefas e na qualidade do produto final. Diante desse cenário, destaca-se a importância da capacitação contínua dos trabalhadores, garantindo que cada colaborador desempenhe suas funções com maior eficiência e assertividade, contribuindo para a otimização da produção e a melhoria da qualidade do produto final.

3.6.3 Planejamento do Corte

O planejamento inadequado da etapa de corte também foi identificado como um fator crítico para a eficiência produtiva. Durante a investigação, verificou-se que, na ausência de pedidos específicos, a serraria prioriza a produção de caibros e ripas, visando manter a atividade produtiva e minimizar impactos no fluxo de trabalho. No entanto, a ausência de um planejamento estratégico eficaz pode resultar em desequilíbrios no estoque, ocasionando desperdícios, como o acúmulo de peças de baixa rotatividade que acabam deteriorando-se no pátio, ou escassez de determinados produtos com maior demanda, como vigamentos em medidas padronizadas para construção civil.

A falta de um controle rigoroso na definição das quantidades a serem produzidas como a ausência de metas baseadas em histórico de vendas ou previsão de pedidos de clientes leva a variações inesperadas no estoque, comprometendo a previsibilidade da produção. Além disso, a dependência de uma produção baseada na demanda espontânea, sem um planejamento estruturado, dificulta o balanceamento entre o ritmo das máquinas e a disponibilidade de matéria-prima, o que pode resultar na alocação inadequada de recursos, como o uso excessivo de madeira em produtos de baixa rotatividade ou ociosidade de equipamentos e operadores. O risco de superprodução de itens com menor demanda, como peças para móveis específicos ou medidas fora do padrão, e a consequente escassez de produtos mais requisitados, como tábuas e vigas nas medidas mais utilizadas, também agravam a instabilidade do processo produtivo e dificultam o atendimento eficiente aos pedidos.

Outro problema identificado foi a dificuldade em ajustar rapidamente a produção diante de mudanças na demanda do mercado. A rigidez nos processos produtivos e a ausência de diretrizes claras para adaptação às variações de pedidos podem levar a atrasos na entrega e redução na satisfação dos clientes. Assim, a falta de um planejamento mais dinâmico e estratégico representa um desafio significativo para a otimização dos recursos e a manutenção do equilíbrio entre oferta e demanda.

3.1.4 Impacto da Falta de Manutenção Preventiva

Outro aspecto relevante identificado foi a falta de um programa de manutenção preventiva dos equipamentos. Durante a análise, constatou-se que máquinas desgastadas e sujeitas a falhas constantes causam paradas não programadas, prejudicando o fluxo produtivo e reduzindo a eficiência operacional. O acúmulo de falhas e quebras inesperadas impacta diretamente a produtividade, pois, além do tempo necessário para o reparo, há a perda de matéria-prima e a necessidade de ajustes nos cronogramas de produção.

Além disso, verificou-se que a ausência de inspeções regulares como a checagem de rolamentos, lâminas de corte, correias transportadoras e sistemas de lubrificação leva a um aumento no desgaste prematuro desses componentes, comprometendo o desempenho das máquinas e encurtando a vida útil de equipamentos essenciais, como serras circulares, plainas e esteiras automatizadas. Essa deterioração acaba elevando os custos com substituições emergenciais, além de provocar paradas não programadas. A imprevisibilidade das falhas pode comprometer os prazos de entrega e gerar impactos financeiros concretos, como gastos elevados com manutenção corretiva e perdas de produção diária.

A falta de manutenção preventiva reflete diretamente na segurança operacional, uma vez que máquinas em más condições aumentam o risco de acidentes de trabalho. A inexistência de um monitoramento contínuo da condição dos equipamentos pode expor os trabalhadores a situações perigosas, comprometendo o ambiente laboral e a integridade física da equipe. Assim, a negligência nesse aspecto representa um dos desafios críticos para a estabilidade e eficiência do processo produtivo.

3.1.5 Impacto da Variação Climática

A produção de serrarias é fortemente influenciada por variações climáticas, afetando a disponibilidade da matéria-prima, a eficiência operacional e a logística. Chuvas intensas podem dificultar o transporte da madeira e aumentar a umidade do material, exigindo maior tempo de secagem. Já períodos de seca podem comprometer a qualidade da madeira e elevar o risco de incêndios florestais.

3.1.6 Propostas de Melhoria

Para aprimorar o controle da qualidade da matéria-prima, é essencial implementar um sistema de certificação e controle rigoroso dos fornecedores, garantindo que a madeira recebida atenda aos padrões exigidos para a produção. Além disso, a realização de inspeções mais criteriosas, como a verificação da presença de rachaduras, nós excessivos, antes da entrada da madeira no processo produtivo pode minimizar a incidência de defeitos e otimizar o aproveitamento da matéria-prima. Essas medidas permitirão reduzir desperdícios, como perdas por corte incorreto, descarte de peças danificadas ou inadequadas para o beneficiamento, melhorar a padronização dos produtos finais e aumentar a eficiência operacional da serraria, impactando positivamente sua competitividade no mercado.

No que se refere à capacitação e gestão de recursos humanos, a implementação de um programa de treinamentos contínuos sobre técnicas de corte e manuseio da madeira pode contribuir para a redução de erros e desperdícios. Além disso, a adoção de um sistema de monitoramento de desempenho permitirá identificar falhas e promover ajustes contínuos nos processos produtivos. A criação de protocolos operacionais claros e padronizados para a seleção do corte adequado também se apresenta como uma estratégia essencial para minimizar falhas e garantir maior eficiência na execução das tarefas.

Para solucionar os problemas relacionados ao planejamento da produção, é necessário implementar um sistema de gestão eficiente como a adoção de um sistema ERP de fácil integração, ou mesmo o uso de planilhas automatizadas que permita prever a demanda e regular a produção com base em dados concretos. A adoção de um software de gestão de estoques e previsão de demanda, como o Tiny ERP, Bling ou outro sistema que permita controlar o fluxo de entrada e saída de madeira serrada e matéria-prima em tempo real, pode auxiliar na adequação da produção às necessidades do mercado, evitando tanto a superprodução quanto a escassez de produtos.

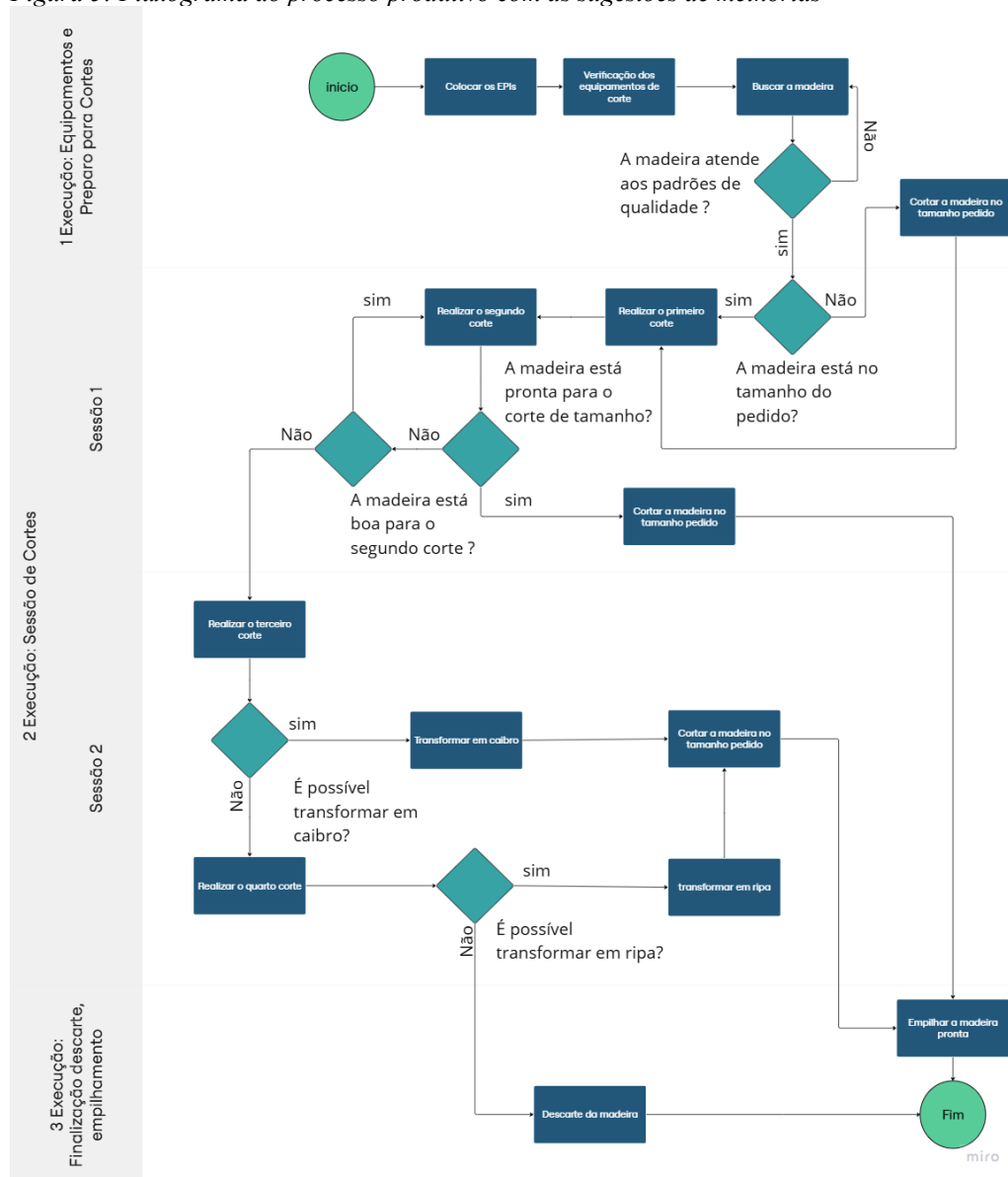
Além disso, a flexibilização dos processos produtivos permitirá ajustes rápidos diante de variações da demanda, reduzindo desperdícios e garantindo um fluxo produtivo mais equilibrado. A realização de revisões periódicas dos processos internos, utilizando indicadores-chave como taxa de produtividade por máquina, volume de refugo, tempo médio de parada e eficiência por operador, contribuirá para uma alocação mais eficiente dos recursos, evitando gargalos produtivos e promovendo maior eficiência operacional.

Em relação à manutenção preventiva e gestão de equipamentos, a criação de um cronograma de manutenção preventiva para todas as máquinas por exemplo, com base nas horas de uso, ciclos de operação ou em intervalos semanais/mensais definidos conforme o manual dos fabricantes, registrados em planilhas ou sistemas digitais de controle pode minimizar falhas inesperadas e reduzir o tempo de inatividade. Esse cronograma pode ser afixado em local visível na oficina ou incluído em um sistema de gestão, permitindo o acompanhamento fácil por toda a equipe técnica. Capacitar os operadores para identificar sinais precoces de desgaste e necessidade de ajustes contribuirá para aumentar a vida útil dos equipamentos e evitar interrupções no processo produtivo. Além disso, a implementação de um sistema de monitoramento da condição dos equipamentos garantirá maior previsibilidade na manutenção, reduzindo custos operacionais e otimizando a eficiência da produção.

A variação climática, especialmente o aumento da frequência de chuvas intensas, tem impactado diretamente o transporte e o armazenamento da madeira, dificultando o acesso às áreas de extração e comprometendo a qualidade da matéria-prima devido ao excesso de umidade. Para mitigar esses efeitos, é essencial investir na melhoria da infraestrutura logística, como o reforço e manutenção de estradas vicinais utilizadas no escoamento da produção. Além disso, o uso de sistemas de monitoramento climático em tempo real pode auxiliar na programação das operações de corte e transporte, evitando prejuízos operacionais.

A adoção dessas medidas tende a aumentar a eficiência produtiva da serraria, uma vez que reduz perdas por deterioração, otimiza o tempo de operação e garante maior previsibilidade nas etapas do processo produtivo. Como resultado, a empresa se torna mais competitiva, com menor desperdício de recursos e maior controle sobre os impactos das condições climáticas adversas.

Figura 5: Fluxograma do processo produtivo com as sugestões de melhorias



Fonte: a Elaborado pelos autores, 2025.

4 CONCLUSÃO

Este estudo analisou o processo produtivo na etapa de corte da madeira, identificando os principais gargalos operacionais e propondo soluções para aumentar a eficiência do setor. A pesquisa revelou que fatores como a baixa qualidade da matéria-prima, planejamento inadequado do corte, falhas na alocação de recursos humanos e a ausência de manutenção preventiva impactam diretamente a produtividade e a competitividade da operação. Com a adoção das melhorias sugeridas, como controle mais rigoroso da matéria-prima, capacitação dos trabalhadores e um planejamento produtivo mais estratégico, a empresa pode reduzir desperdícios, otimizar recursos e melhorar a qualidade do produto final, alcançando maior eficiência operacional e vantagem competitiva.

A partir da aplicação das ferramentas de gestão da qualidade, como o fluxograma e o Diagrama de Ishikawa, foi possível mapear as causas das ineficiências e propor soluções

estratégicas que respondem aos objetivos do estudo. A identificação e eliminação dos gargalos produtivos demonstraram a importância da gestão eficiente na otimização dos processos. A implementação de práticas mais estruturadas contribui para um fluxo de trabalho mais ágil e sustentável, possibilitando um melhor aproveitamento da matéria-prima, a redução de custos e a elevação dos padrões produtivos.

Quando analisados sob a ótica da Visão Baseada em Recursos (VBR), os resultados reforçam que os processos produtivos otimizados, o conhecimento operacional dos colaboradores e as práticas de melhoria contínua se configuram como recursos estratégicos valiosos, raros, difíceis de imitar e organizados, conforme os critérios estabelecidos por Barney (1991). Portanto, ao transformar seus processos internos, investir na capacitação da mão de obra e estruturar um planejamento produtivo eficiente, a empresa não apenas resolve problemas operacionais, mas também fortalece sua capacidade de gerar vantagem competitiva sustentável, alinhada aos princípios da VBR (Wernerfelt, 1984; Grant, 1991).

Dessa forma, este estudo demonstra que a adoção de práticas que promovem a eficiência não é apenas uma necessidade operacional, mas uma estratégia que agrega valor à organização, tornando seus recursos e competências diferenciais no mercado. A integração entre a gestão da qualidade, o mapeamento de processos e a visão estratégica proposta pela VBR permite que a empresa se torne mais resiliente, competitiva e preparada para enfrentar os desafios do setor madeireiro.

A aplicação das melhorias sugeridas também abre caminho para novos estudos que mensurem, com maior precisão, os efeitos das mudanças implementadas, especialmente no que diz respeito a indicadores financeiros, operacionais e estratégicos. A investigação dessas variáveis em diferentes segmentos da indústria madeireira, como fábricas de móveis e usinas de reaproveitamento, pode ampliar a compreensão sobre a eficiência dos processos produtivos e a viabilidade de novas estratégias de otimização.

Por fim, embora este estudo tenha sido conduzido em um contexto específico, os resultados reforçam que, ao adotar uma abordagem baseada em recursos, as empresas do setor podem não apenas solucionar problemas operacionais, mas também transformar seus ativos internos como processos, conhecimentos e competências em fontes sólidas de vantagem competitiva e sustentabilidade organizacional.

5 REFERÊNCIAS

- AGUIAR, M. C. (2014). Análise de Causa Raiz: levantamento dos métodos e exemplificação. da Costa Almeida, L., Salles, S. A. F., Carvalho, R. L., Moraes, A. S. C., & Silva, S. V. (2019). BPMN e ferramentas da qualidade para melhoria de processos: um estudo de caso. *Gepros: Gestão da Produção, Operações e Sistemas*, 14(4), 156.
- Almeida, R. S. (2008). Evolução das exportações, comércio intrasetorial e impactos ambientais dos negócios internacionais de madeira brasileira.
- Andersen, B., & Fagerhaug, T. (2000). *Root cause analysis: Simplified tools and techniques*. ASQ Quality Press.
- de Almeida Andrade¹, A. C., Santos¹, R. L., dos Santos, C., Dantas, A., Fonseca¹, A. M. D. S. N., & Júnior¹, A. A. C. (2019). Umidade da madeira como fator de influência no processamento.
- Barney, J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of management*, 17(1), 99-120.

- Bicheno, J. (2004). *The new lean toolbox: towards fast, flexible flow*. Production and Inventory Control, Systems and Industrial Books (PICSIE Books).
- Bicheno, J., & Holweg, M. (2008). *The Lean toolbox: The essential guide to Lean transformation*. Picsie Books.
- Bittencourt, L. P., & de Oliveira, G. B. (2009). A indústria madeireira paranaense nos anos recentes. *Revista das Faculdades Santa Cruz*, 7(1).
- DeFEO, J. A., & JURAN, J. M. (2015). Fundamentos da qualidade para líderes. *Trad. de RS de Menezes. Rev. AF Klippel. Porto Alegre: Bookman*.
- de Sousa Rocha, F. A., & Durante, D. G. (2024). Gestão de Processos na Administração Pública: Estudo a Partir do Processo de Solicitação e Pagamento de Diárias no Coren-CE. *Connection Scientific Journal*, 6(1), 19-38.
- Elkington, J., & Rowlands, I. H. (1999). Cannibals with forks: The triple bottom line of 21st century business. *Alternatives Journal*, 25(4), 42.
- EMBRAPA, M. F. (2022). Disponível em: <https://www.embrapa.br>. Acesso em, 25.
- Gil, A. C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. Editora Atlas SA.
- GOLA, D. S. R. (2019). Alinhamento estratégico e percepção do cliente: estudo de caso de uma empresa de projetos. São Paulo, SP. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.
- Grant, R. M. (1991). The resource-based theory of competitive advantage: implications for strategy formulation. *California management review*, 33(3), 114-135.
- Hammer, M., & Champy, J. (2009). *Reengineering the corporation: Manifesto for business revolution*, a. Zondervan.
- Harrington, H. J. (1991). Business process improvement: The breakthrough strategy for total quality, productivity, and competitiveness. (*No Title*).
- Harrington, J. (1993). *Aperfeiçoando processos empresariais*. Makron Books.
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. C. (2017). Operations management: sustainability and supply chain management. *Journal of purchasing and supply management*, 19(4).
- Imai, M. (1986). Kaizen: The key to Japan's competitive success. *Kaizen Institute Ltd*.
- Ishikawa, K. (1985). *What is total quality control? The Japanese way*. Prentice Hall.
- DE, E. (1991). Metodologia científica.
- Liker, J. (2020). *The Toyota way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer*. McGraw-Hill.
- Lizarelli, F. L., & Toledo, J. C. D. (2016). Práticas para a melhoria contínua do Processo de Desenvolvimento de Produtos: análise comparativa de múltiplos casos. *Gestão & Produção*, 23, 535-555.
- Neri, A. C. (1998). *Medidas de forças de corte na madeira de eucalipto* (Doctoral dissertation, [sn]).
- Nonaka, I. (2009). The knowledge-creating company. In *The economic impact of knowledge* (pp. 175-187). Routledge.

- Peteraf, M. A. (1993). The cornerstones of competitive advantage: a resource-based view. *Strategic management journal*, 14(3), 179-191.
- Porter, M. E. (2008). *Competitive advantage: Creating and sustaining superior performance*. simon and schuster.
- Prahalad, C. K., & Hamel, G. (2009). The core competence of the corporation. In *Knowledge and strategy* (pp. 41-59). Routledge.
- Rother, M., & Shook, J. (2003). *Learning to see: value stream mapping to add value and eliminate muda*. Lean enterprise institute.
- Salgado, E. G., Mello, C. H. P., Silva, C. E. S. D., Oliveira, E. D. S., & Almeida, D. A. D. (2009). Análise da aplicação do mapeamento do fluxo de valor na identificação de desperdícios do processo de desenvolvimento de produtos. *Gestão & Produção*, 16, 344-356.
- Santini, A. (2000). *Estudo do processo e dos parâmetros de corte no serramento da madeira por serra de fita* (Doctoral dissertation, Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Universidade de São Paulo).
- Shook, J. (2008). *Managing to learn: using the A3 management process to solve problems, gain agreement, mentor and lead*. Lean Enterprise Institute.
- Lana, J. M. D., Souza, A. L. D., Meira Neto, J. A. A., Soares, V. P., & Fernandes Filho, E. I. (2010). Análise dos estágios de sucessão de áreas de Mata Atlântica sob a influência de plantações florestais, Vale do Rio Doce, Minas Gerais, Brasil. *Revista Árvore*, 34, 733-743.
- Silva, I. B. D., Miyake, D. I., Batocchio, A., & Agostinho, O. L. (2011). Integrando a promoção das metodologias Lean Manufacturing e Six Sigma na busca de produtividade e qualidade numa empresa fabricante de autopeças. *Gestão & Produção*, 18, 687-704.
- Sociedade Brasileira de Silvicultura – SBS. (2005). Disponível em <http://www.sbs.org.br/secure/4>. Acesso em 15 de abril de 2005.
- Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic management journal*, 18(7), 509-533.
- Rivera, F. J. U. (2003). *Análise estratégica em saúde e gestão pela escuta*. Editora Fiocruz.
- de Paula, G. M., & Cotrim, T. P. (2020). A dor lombar como indicador de alteração na qualidade de vida no trabalho de docentes universitários: uma revisão da literatura. *Brazilian Journal of Development*, 6(10), 74905-74921.
- VERÍSSIMO, A., Cavalcante, A., Vidal, E., Lima, E., Pantoja, F., & Brito, M. (1999). O setor madeireiro no Amapá: situação atual e perspectivas para o desenvolvimento sustentável. *Macapá: IMAZON*.
- Wernerfelt, B. (1984). A resource-based view of the firm. *Strategic management journal*, 5(2), 171-180.
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (1997). Lean thinking—banish waste and create wealth in your corporation. *Journal of the operational research society*, 48(11), 1148-1148.

