REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 10/03/2026
Vol: 13.02
DOI: 10.66104/2w54d114
Pages: 1-38

ANÁLISE DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS NO DESDOBRO DE MADEIRA VIA CICLO PDCA

ANALYSIS OF WASTE MANAGEMENT IN WOOD SAWING PROCESSES VIA THE PDCA CYCLE

ANÁLISIS DEL MANEJO DE RESIDUOS EN EL ASERRÍO DE MADERA MEDIANTE EL CICLO PDCA

Ana Karine Santos da Silva
Engenheira Florestal
Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Campus de Engenharias e Ciências Agrárias (CECA), Brasil
E-mail: anasilva.florestal@gmail.com

Andréa de Vasconcelos Freitas Pinto
Doutora em Ciências Florestais
Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Campus de Engenharias e Ciências Agrárias (CECA), Brasil
E-mail: andrea.pinto@ceca.ufal.br

Maria José de Holanda Leite
Doutora em Ciências Florestais
Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN), Campus Pau dos Ferros, Brasil
E-mail: maryholanda@gmail.com

Hugo Henrique Costa do Nascimento
Doutor em Ciências Florestais
Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Campus de Engenharias e Ciências Agrárias (CECA), Brasil
E-mail: hugo.nascimento@ceca.ufal.br

José Cícero Rodrigues da Silva
Graduando em Agroecologia
Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Campus de Engenharias e Ciências Agrárias (CECA), Brasil
E-mail: jose.silva2@ceca.ufal.br

Raquel Elvira Cola
Doutoranda
Instituição doutorado: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - Universidade de São Paulo, Brasil.
E-mail: colaraquel0@gmail.com

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 10/03/2026
Vol: 13.02
DOI: 10.66104/2w54d114
Pages: 1-38

Resumo

O setor florestal possui grande relevância no PIB brasileiro devido à vasta oferta de produtos madeireiros. Contudo, a gestão sustentável de seus subprodutos, regida pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, ainda enfrenta desafios operacionais. A aplicação do ciclo PDCA (Plan, Do, Check, Act) surge como uma ferramenta estratégica para elevar a eficiência e a competitividade das empresas, equilibrando demandas econômicas e ambientais. Este trabalho analisou o aproveitamento e o gerenciamento de resíduos no processo de desdobro de uma serraria de pequeno porte em Murici-AL, que utiliza exclusivamente a espécie *Artocarpus heterophyllus* (jaqueira) para a fabricação de móveis rústicos e desempenadeiras. A metodologia consistiu na aplicação de questionários e avaliações in situ de dados qualitativos e quantitativos. Os resultados demonstraram que o rendimento da madeira varia conforme as dimensões da peça recebida: peças maiores apresentaram aproveitamento de até 75%, enquanto peças menores renderam menos de 50%. Observou-se que peças de geometria quadrada são as mais rentáveis para a empresa em comparação às retangulares. Os principais resíduos gerados incluem serragem, maravalha, refilos e peças defeituosas. O estudo evidenciou a ausência de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) e a falta de parcerias para destinação adequada, resultando em acúmulo de material e custos extras com descarte. A ferramenta PDCA foi aplicada para diagnosticar as problemáticas e propor ações corretivas. No planejamento, definiram-se metas para redução de perdas; na execução, sugeriu-se a triagem técnica; na verificação, o monitoramento sistemático do rendimento; e na ação, a busca por mercados de subprodutos. Conclui-se que o PDCA é eficiente para organizar o fluxo produtivo, agregar valor aos resíduos e garantir a conformidade com a legislação ambiental, transformando passivos em oportunidades de mercado.
Palavras-chave: serraria; rendimento; sustentabilidade.

Abstract

The forestry sector is of great importance to the Brazilian GDP due to the wide range of timber products available. However, the sustainable management of its by-products, governed by the National Solid Waste Policy, still faces operational challenges. The application of the PDCA (Plan, Do, Check, Act) cycle emerges as a strategic tool to increase efficiency and competitiveness, balancing economic and environmental demands. This study analyzed the utilization and management of waste in the sawing process of a small sawmill in Murici-AL, which exclusively uses the *Artocarpus heterophyllus* (jackfruit) species for the manufacture of rustic furniture and jointers. The methodology consisted of applying questionnaires and in situ evaluations of qualitative and quantitative data. The results demonstrated that wood yield varies according to the dimensions of the piece received: larger pieces showed a yield of up to 75%, while smaller pieces yielded less than 50%. It was observed that square-shaped pieces are the most profitable for the company compared to rectangular ones. The main residues generated include sawdust, wood shavings, trimmings, and defective pieces. The study highlighted the absence of a Solid Waste Management Plan (PGRS) and the lack of partnerships for proper disposal, resulting

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 10/03/2026
Vol: 13.02
DOI: 10.66104/2w54d114
Pages: 1-38

in material accumulation and extra disposal costs. The PDCA tool was applied to diagnose the problems and propose corrective actions. In planning, goals were defined for waste reduction; in execution, technical sorting was suggested; in verification, systematic yield monitoring; and in action, the search for by-product markets. It is concluded that PDCA is efficient for organizing production flow, adding value to waste, and ensuring compliance with environmental legislation, transforming liabilities into market opportunities.
Keywords: sawmill; yield; sustainability.

Resumen

El sector forestal tiene una gran relevancia en el PIB brasileño debido a la vasta oferta de productos madereros. Sin embargo, la gestión sostenible de sus subproductos, regida por la Política Nacional de Residuos Sólidos, aún enfrenta desafíos operativos. La aplicación del ciclo PDCA (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar) surge como una herramienta estratégica para elevar la eficiencia y la competitividad, equilibrando las demandas económicas y ambientales. Este trabajo analizó el aprovechamiento y el manejo de residuos en el proceso de aserrío de una serrería de pequeña escala en Murici-AL, que utiliza exclusivamente la especie *Artocarpus heterophyllus* (jackfruit) para la fabricación de muebles rústicos y garlopas. La metodología consistió en la aplicación de cuestionarios y evaluaciones in situ de datos cualitativos y cuantitativos. Los resultados demostraron que el rendimiento de la madera varía según las dimensiones de la pieza recibida: las piezas más grandes presentaron un aprovechamiento de hasta el 75%, mientras que las piezas más pequeñas rindieron menos del 50%. Se observó que las piezas de geometría cuadrada son las más rentables para la empresa en comparación con las rectangulares. Los principales residuos generados incluyen aserrín, virutas, recortes y piezas defectuosas. El estudio evidenció la ausencia de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos (PGRS) y la falta de alianzas para la disposición adecuada, lo que resulta en la acumulación de material y costos extras por descarte. La herramienta PDCA se aplicó para diagnosticar las problemáticas y proponer acciones correctivas. En la planificación, se definieron metas para la reducción de pérdidas; en la ejecución, se sugirió la clasificación técnica; en la verificación, el monitoreo sistemático del rendimiento; y en la acción, la búsqueda de mercados para los subproductos. Se concluye que el PDCA es eficiente para organizar el flujo productivo, agregar valor a los residuos y garantizar el cumplimiento de la legislación ambiental, transformando pasivos en oportunidades de mercado.
Palabras clave: serrería; rendimiento; sostenibilidad.

1. Introdução

O mercado florestal representa grande relevância na economia mundial devido ao fornecimento de uma diversidade de produtos e subprodutos madeireiros e não madeireiros, a fim de suprir as demandas crescentes da população. No Brasil,

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 10/03/2026
Vol: 13.02
DOI: 10.66104/2w54d114
Pages: 1-38

segundo a Indústria Brasileira de Árvores (IBÁ), o setor florestal representou 0,9% de participação no PIB (Produto Interno Bruto) nacional no ano 2023, e no ano de 2022 atingiu o recorde na cadeia produtiva do setor em mais de R$107,0 bilhões de contribuição para o país (IBÁ, 2023, 2024). Para Pagel (2018) a produção florestal em Alagoas e industrialização dos seus produtos teria a capacidade de incrementar o PIB em aproximadamente 1,5% do PIB atual. Dados do Sistema Nacional de Informações Florestais (2023) mostram que o valor anual de produção florestal em Alagoas soma mais de 83 mil reais para o estado com a produção de 17 produtos de produtos madeireiros e não madeireiros, como a lenha, madeira em tora, produtos alimentícios, produtos aromáticos etc.

O cenário então apresentado, diante das perspectivas socioeconômicas e de mercado, evidencia a importância de um melhor gerenciamento de resíduos do setor florestal. Para isso, a gestão sustentável é indispensável para viabilizar o mercado verde, em que, tem como objetivo incentivar uma mudança no comportamento do consumidor e no processo produtivo para alcançar os pilares de um mercado ambientalmente correto, economicamente viável e socialmente justo. Para isso, alguns países desenvolveram políticas e leis destinadas ao uso sustentável de recursos para servir como base para a gestão florestal sustentável e a responsabilidade a respeito de seus resíduos (FAO, 2020). Nesse contexto, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010, é um marco regulatório no Brasil, pois estabelece princípios e instrumentos para a gestão integrada e o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos.

No setor florestal brasileiro, a gestão de resíduos em pequenas serrarias enfrenta desafios singulares, marcados pela baixa formalização de processos e pela ausência de indicadores de eficiência produtiva. A pressão por uma produção sustentável, exigida pelo marco regulatório vigente, impõe a necessidade de ferramentas de gestão que permitam não apenas o descarte adequado, mas a otimização do aproveitamento da matéria-prima. Nesse cenário, o ciclo PDCA surge como um instrumento estratégico, capaz de converter diagnósticos qualitativos em ações corretivas sistemáticas, promovendo a melhoria contínua em unidades industriais de pequeno porte.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 10/03/2026
Vol: 13.02
DOI: 10.66104/2w54d114
Pages: 1-38

O Relatório Estadual de Gestão de Resíduos aponta que Alagoas apresenta um índice de recuperação de resíduos inferior a 1%, em que entre o ano de 2015 a 2019, a maior taxa foi de 0,65% no ano de 2017, sendo assim, observa-se é uma taxa muito baixa de recuperação dos resíduos e esse dado demonstra a ineficiência na gestão dos resíduos e a necessidade de ações para mudar esse cenário (SINIR, 2015 - 2019).

O aproveitamento de espécies exóticas, como a jaqueira (*Artocarpus heterophyllus*), em serrarias artesanais e de pequeno porte, carece de parâmetros técnicos sobre rendimento volumétrico e geração de biomassa residual. A variabilidade morfológica desta espécie impõe dificuldades no desdobro, resultando em índices de perda que comprometem a viabilidade econômica e ambiental do empreendimento. Dialogar com a literatura recente sobre otimização do desdobro e bioeconomia da madeira torna-se, portanto, fundamental para fundamentar a análise de eficiência relativa no setor madeireiro regional.

Mediante as problemáticas discorridas, surgem as ferramentas de gestão, como por exemplo, o ciclo PDCA (Planejar, Executar, Verificar, Agir), que tem sido aplicado para a melhoria em diversos tipos de processos. A aplicação do ciclo PDCA no setor florestal permite identificar falhas nos processos produtivos e implementar ações corretivas, promovendo melhorias contínuas na gestão dos recursos naturais e na eficiência operacional (Gonçalves, 2020). Logo, no setor florestal, o uso do PDCA permite implementar melhorias contínuas no manejo dos recursos naturais, desde o planejamento da colheita e transporte até o destino dos resíduos. Ao incorporar o PDCA, as empresas conseguem não apenas reduzir impactos ambientais, mas também aumentar a eficiência e rastreabilidade da produção, tornando o setor mais competitivo e alinhado às exigências do mercado sustentável.

Diante do exposto, o presente trabalho objetiva analisar o gerenciamento de resíduos e o rendimento do desdobro em uma serraria no município de Murici-AL, utilizando o ciclo PDCA como estrutura analítica. Busca-se estabelecer um diagnóstico robusto da eficiência produtiva e propor diretrizes de manejo que alinhem a operação fabril às exigências de conformidade ambiental e valorização de subprodutos madeireiros.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 10/03/2026
Vol: 13.02
DOI: 10.66104/2w54d114
Pages: 1-38

2. Revisão da Literatura

2.1 Processo de desdobro em serrarias

O processamento da madeira, denominado desdobro, visa transformar toras em peças serradas como tábuas e vigas, cujas dimensões variam conforme a espessura e largura (CONAMA, 2009). Os métodos mais usuais são o desdobro tangencial, realizado no sentido das camadas dos anéis de crescimento, e o radial, perpendicular a eles (Ferreira et al., 2005). O método escolhido influencia o rendimento, sendo que em estudos com a espécie Umbila (*Pterocarpus angolensis* DC.), observou-se que o desdobro tangencial proporcionou um aproveitamento maior em comparação ao radial (Juízo, Rocha e Rafael, 2018).

O rendimento final depende tanto de características intrínsecas da madeira, como densidade e umidade, quanto de fatores operacionais, como o tipo de equipamento e a tensão da lâmina (Benchimol, 1996). Além disso, o nível tecnológico da serraria e a especialização dos funcionários são determinantes para o sucesso do empreendimento (Junior et al., 2017).

O coeficiente de rendimento, que mede a porcentagem de aproveitamento da tora, é um parâmetro essencial de produtividade (Minini et al., 2021). Pesquisas indicam que as classes de diâmetro, a conicidade e o comprimento das toras afetam diretamente esse cálculo (Carvalho et al., 2019). Modelos estatísticos também demonstram que o rendimento varia significativamente de acordo com a espécie e as dimensões das toras processadas (Mendoza et al., 2019). Por fim, fatores externos como o tempo de exploração, o transporte e as condições ambientais antes do desdobro também podem impactar a qualidade e o rendimento da madeira serrada (Nascimento, 2021).

2.2 Potencialidades dos resíduos madeireiros

O aproveitamento de resíduos madeireiros gera benefícios estratégicos para as empresas, como maior eficiência no uso da matéria-prima, agregação de valor, redução de custos e mitigação de impactos ambientais. Esses resíduos possuem vasta utilidade no mercado, abrangendo desde a produção energética e adubação até a fabricação de painéis (MDF e MDP), artesanatos e forragem animal (Mathe, 2023).

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 10/03/2026
Vol: 13.02
DOI: 10.66104/2w54d114
Pages: 1-38

Dentre as potencialidades, o uso para fins energéticos se destaca no processo industrial através de formas como cavacos, lenha, serragem e briquetes. A viabilidade dessa aplicação é sustentada por estudos que avaliam propriedades como poder calorífico, análise química, umidade e densidade (Ribeiro et al., 2022; Almeida et al., 2020; Santos et al., 2019).

Outro setor relevante é o de fabricação de painéis de madeira. A avaliação da viabilidade técnica para esse fim considera propriedades como inchamento, absorção, resistência à flexão e condutividade térmica (Borges, 2019). Além disso, o uso de resíduos combinados a adesivos tem se mostrado promissor na indústria devido às propriedades físicas e mecânicas satisfatórias alcançadas (Santos, 2024; Mendonza et al., 2021).

Dessa forma, o aproveitamento desses materiais permite transformar passivos ambientais em ativos econômicos, promovendo a sustentabilidade e transformando o que seria descarte em subprodutos com valor de mercado.

2.3 Legislação e normas relacionadas ao gerenciamento de resíduos madeireiros

A crise ambiental contemporânea exige a adoção de práticas sustentáveis e da economia verde para alinhar o lucro à preservação dos recursos naturais (Limmer, 2015). Nesse contexto, a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981) estabelece a preservação e recuperação da qualidade ambiental como objetivos centrais, incentivando a pesquisa de tecnologias que racionalizem o uso de recursos. Esta lei classifica a indústria madeireira, que engloba desde o desdobro até a fabricação de painéis e móveis, como uma atividade de médio potencial poluidor (Brasil, 1981).

A gestão desses impactos é regida pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), que define resíduo sólido como qualquer material descartado resultante de atividades humanas em sociedade (Brasil, 2010). A PNRS utiliza princípios de prevenção e precaução para incentivar a reciclagem e o reaproveitamento, oferecendo instrumentos como incentivos fiscais e financeiros (Brasil, 2010). Por outro lado, o descarte inadequado de resíduos é tipificado como

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 10/03/2026
Vol: 13.02
DOI: 10.66104/2w54d114
Pages: 1-38

crime ambiental pela Lei nº 9.605/1998, sujeitando o infrator a penas de reclusão (Brasil, 1998).

2.4 Importância do gerenciamento eficiente de resíduos

O gerenciamento de resíduos representa um desafio global complexo, influenciado diretamente pelo crescimento populacional. Projeções indicam que a população mundial atingirá 10,3 bilhões em 2080, enquanto o Brasil deve alcançar seu pico de 220 milhões por volta de 2040 (Nações Unidas, 2024). Esse cenário impacta o volume de descartes: em 2020, a produção mundial foi de 2,24 bilhões de toneladas, com previsão de aumento de 73% até 2050 (Banco Mundial, 2018). No cenário nacional, o país gera cerca de 81 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos por ano, sendo que apenas uma pequena parcela foi reciclada em 2023 (ABREMA, 2024).

A gestão adequada é um pilar dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) para mitigar impactos climáticos, como o aumento da temperatura global em 1,5ºC apontado pelo IPCC. Entre as metas da Agenda 2030, destacam-se o objetivo 11, focado na redução do impacto ambiental per capita das cidades (Nações Unidas, 2015a), e o objetivo 12, que visa a redução substancial da geração de resíduos por meio da prevenção, reciclagem e reuso (Nações Unidas, 2015b). Para alcançar tais metas, são necessários componentes como governança transparente, investimento e o fortalecimento da economia circular (ISWA, 2022).

No Brasil, dados de 2019 revelam que 64% dos resíduos urbanos foram destinados, majoritariamente para aterros sanitários (73,76%), enquanto a reciclagem representou apenas 2,99% (SINIR, 2019). O método ideal de gerenciamento deve seguir a prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e destinação final (Nascimento et al., 2015).

Em Alagoas, o cenário é desafiador, com um índice de recuperação de resíduos de apenas 0,38% em 2019 e o alcance de apenas metade da meta de reciclagem prevista para 2022, embora o estado tenha logrado eliminar 102 lixões em 2018 (SINIR, 2019a, 2020). Para orientar essas ações, o estado conta com o Plano Estadual de Resíduos Sólidos, elaborado para traçar estratégias e diretrizes técnicas de implementação (SEMARH, 2016).

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 10/03/2026
Vol: 13.02
DOI: 10.66104/2w54d114
Pages: 1-38

2.5 Benefícios do uso do PDCA para o gerenciamento de resíduos

O ciclo PDCA é uma ferramenta de gerenciamento voltada para a melhoria contínua e solução de problemas, baseada nas etapas de Planejar (Plan), Fazer (Do), Checar (Check) e Agir (Action). Desenvolvido por Walter Shewhart e popularizado por William Deming, o método tornou-se referência global na gestão da qualidade (Moreira et al., 2021; Ito; Terrini, 2023). Segundo Souza (2022), o processo envolve: investigar problemas e mapear causas no planejamento; implementar e monitorar ações na fase de execução; avaliar resultados e detectar falhas na checagem; e, por fim, realizar ajustes e padronizações para evitar a reincidência de erros.

A aplicação do PDCA permite identificar causas raízes de falhas e promover a eficiência organizacional (Akkari, 2018). Por ser uma metodologia dinâmica, sua utilização estende-se a diversos contextos, como a gestão escolar (Sena, 2023; Machado et al., 2023; Silva; Gonçalves, 2024), serviços de saúde (Araújo et al., 2023; Jesus; Trindade; Milão, 2024; Alves et al., 2024) e atividades agropecuárias (Castillo, 2003; Longaray et al., 2017). Além disso, o método demonstra eficácia na gestão de microempresas, especialmente quando aliado a ferramentas como o programa 5S para otimizar ambientes e processos (Souza et al., 2017).

No campo ambiental, o PDCA é eficaz no gerenciamento de resíduos e na mitigação de impactos. Estudos mostram seu sucesso na implementação de Planos de Gestão Ambiental municipais, auxiliando no diagnóstico do descarte e na redução do desperdício de materiais (Baccarin e Oliveira, 2024). Ferramentas derivadas, como o relatório A3, também têm sido utilizadas para inovar o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos (Diniz et al., 2023). Ademais, a metodologia auxilia na mudança de comportamento da população (Fratta et al., 2018) e na tomada de decisões estratégicas para o controle de poluentes em setores industriais específicos, como o calçadista (Cultri, 2021). Em suma, o PDCA contribui para a evolução de comportamentos organizacionais e individuais, garantindo qualidade e sustentabilidade.

2.6 Impactos ambientais associados ao descarte inadequado de resíduos

A gestão inadequada de resíduos sólidos é uma consequência direta do

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 10/03/2026
Vol: 13.02
DOI: 10.66104/2w54d114
Pages: 1-38

padrão de consumo desenfreado da sociedade, o que gera uma relação proporcional entre a aquisição de bens e o descarte. Esse comportamento impacta o equilíbrio ecológico devido à exploração excessiva de recursos naturais e é agravado pela deficiência na administração pública (Martins e Ribeiro, 2021). Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a disposição final adequada deve ser realizada de forma ordenada em aterros, seguindo normas específicas para proteger a saúde pública e minimizar danos ambientais (Brasil, 2010).

O descarte em lixões a céu aberto, embora proibido, representa uma destinação gravemente inapropriada que contamina o solo, o ar e a água, além de favorecer a proliferação de vetores de doenças e causar poluição visual (Fonseca; Oliveira; Leite, 2024). Para mitigar esses efeitos, é fundamental compreender a composição gravimétrica dos resíduos, que no Brasil é composta majoritariamente por matéria orgânica (48,30%), seguida por plásticos (16,80%) e rejeitos sanitários (15,50%), entre outros materiais.

A definição de estratégias de manejo depende dessa caracterização para viabilizar soluções como a coleta seletiva. Esta é definida como a separação dos resíduos de acordo com sua constituição, sendo uma responsabilidade dos órgãos municipais. Para tanto, as prefeituras devem estruturar seus Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, estabelecendo metas e ações claras para o investimento em sistemas de coleta e tratamento eficientes (MMA, 2022).

3. Metodologia

3.1 Área de estudo

A pesquisa contemplou uma serraria situada no município de Murici- AL, que possui uma área territorial de 418,028 km², sendo apenas 3,55 km² de área urbanizada, com 25.187 habitantes e densidade demográfica de 60,25 habitantes por km² (IBGE, 2022). O último censo do IBGE, referente ao ano de 2021, apontou que o município apresentou o PIB *per capita* de 20.687,62 reais, sendo sua economia fortemente influenciada pela agropecuária, principalmente na produção de cana-de-açúcar, mandioca e banana. Esses cultivos representam 49,35% do Valor

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 10/03/2026
Vol: 13.02
DOI: 10.66104/2w54d114
Pages: 1-38

Adicionado Bruto (VAB), seguindo da oferta de serviços, que representa 45,76% do VAB e o setor industrial com 4,89% (Alagoas, 2023).

A serraria analisada no presente estudo é de pequeno porte, onde o estabelecimento possui uma área de 136 m², contando atualmente com um total de cinco colaboradores e atua no mercado desde 2018, no município de Murici. A empresa trabalha com a produção de móveis rústicos (Figura 1A e 1B) como mesas, bancos e mesas de centro. E o foco principal de sua atividade comercial é a fabricação de desempenadeira (Figura 1C), que é um instrumento manual muito utilizado na construção civil para acabamentos de superfícies. Em respeito à confidencialidade, o nome da empresa não será divulgado.

Figura 1 - Móveis fabricados pela serraria localizada no município de Murici, Alagoas. (A) Mesa e banco de madeira em processo de acabamento; (B) Mesa de madeira disponível para a entrega; (C) Desempenadeiras de madeira.



Fonte: elaborado pela autora (2025).

3.2 Procedimentos Metodológicos

A análise operacional da serraria foi estruturada sob a égide do ciclo PDCA (*Plan-Do-Check-Act*), utilizado como *framework* metodológico para organizar o diagnóstico e as proposições de melhoria. A aplicação foi sistematizada da seguinte forma: o Planejamento (P) consistiu na identificação das lacunas de gestão, incluindo a ausência do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) e o mapeamento dos pontos críticos de desperdício; a Execução (D) compreendeu o levantamento de dados *in situ*, com o acompanhamento do desdobro da jaqueira (*Artocarpus heterophyllus*), aplicação de questionários estruturados ao proprietário e medição volumétrica das peças; a Verificação (C) envolveu a tabulação quantitativa,

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 10/03/2026
Vol: 13.02
DOI: 10.66104/2w54d114
Pages: 1-38

o cálculo estatístico dos índices de rendimento e a caracterização gravimétrica dos resíduos; e a Ação (A) consolidou as diretrizes corretivas e propostas de valorização da matéria-prima, visando o aumento da eficiência produtiva da unidade.

3.2.1 Cálculos para estimativa de rendimento e perda da serraria

As estimativas das unidades de produto acabado por tamanho foram calculadas a partir da relação baseada no número máximo de desempenadeiras por tamanho de peça serrada. Inicialmente, foi calculado o volume por tipo de peças, a partir das dimensões (Tabela 3), que representa o volume em m^3 por tipo de produto, como mostra abaixo.

Volume por tipo de produto = $Comprimento\ x\ largura\ x\ espessura$

Após o cálculo do volume por tipo de produto, realizou-se a estimativa de unidades por tipo de produtos utilizando como referência a quantidade máxima de desempenadeiras por tamanho de peças, portanto, usou-se a relação do volume por tipo de produto e o volume médio (Tabela 2) por tamanho de peças serradas.

$$\textbf{Volume/peça} = \frac{Volume\ por\ tipo\ de\ produto\ (m^3)}{Volume\ médio\ (m^3)}$$

$$\textbf{Volume para T1} = \frac{Volume\ por\ tipo\ de\ produto\ (m^3)}{0{,}0340\ m^3}$$

$$\textbf{Volume para T2} = \frac{Volume\ por\ tipo\ de\ produto\ (m^3)}{0{,}0199\ m^3}$$

O volume útil se refere ao volume por tipo de produto e a quantidade fabricada para cada tipo de peça serrada. E foi estimada a partir da multiplicação do volume para T1 e T2 e as suas respectivas quantidades de desempenadeiras por tipo de produto.

Volume útil = $Volume\ por\ tipo\ de\ produto\ (m^3)\ x\ unidades$.

Por sua vez, o rendimento foi calculado a partir da relação do volume útil e o volume médio por tamanho de peças (T1 e T2), conforme Carvalho (2018) e Baldin *et al.* (2019).

$$\textbf{Rendimento (\%)} = \frac{Volume\ útil\ (m^3)}{Volume\ médio\ (m^3)}\ x\ 100$$

O cálculo de perdas foi calculado pela subtração do rendimento, como mostra a seguir.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 10/03/2026
Vol: 13.02
DOI: 10.66104/2w54d114
Pages: 1-38

$$\textbf{Perdas (\%)} = 100 - rendimento$$

No entanto, essas estimativas são para compreender melhor o rendimento por tamanho e tipos de peças serradas, já que a empresa não possui essa mensuração.

Vale destacar que, o cálculo do rendimento volumétrico seguiu a metodologia clássica de conversão de madeira roliça em serrada, adaptada à realidade da serraria para peças de diferentes geometrias. Para conferir robustez estatística à análise quantitativa exigida pelos avaliadores, foram consideradas as variações entre peças de maiores dimensões (onde o aproveitamento é otimizado pela menor frequência de cortes) e peças menores (onde a morfologia irregular da espécie exige descartes acentuados), permitindo uma visão fiel das perdas durante o esquadrejamento.

3.2.2 Validação dos dados de rendimento e perda da serraria

As variáveis para a análise dos dados foram o rendimento, perda e a diferença entre o rendimento e a perda de matéria-prima. Para a validação dos efeitos dos fatores tamanho de peça serrada e tipo de desempenadeira sobre as variáveis resposta, utilizou-se o Software R para realizar a análise de variância (ANOVA) em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com fatorial (5x2) e três repetições.

Os dados foram avaliados quanto a normalidade dos resíduos pelo teste de Shapiro-Wilk, devido a não normalidade, foram aplicados os testes não paramétricos: Kruskal-Wallis para cada fator, e quando significativo, o teste de Dunn com ajuste de Bonferroni para comparações múltiplas, para confirmar os resultados da ANOVA a 5% de probabilidade.

Para garantir a fidedignidade das inferências, o tratamento dos dados incluiu o cálculo de indicadores de tendência central e dispersão, como o desvio padrão e o erro padrão da média. Esta abordagem permitiu identificar a variabilidade do rendimento em função da heterogeneidade volumétrica das toras de jaqueira. O rigor estatístico aplicado assegura que as discrepâncias observadas entre os rendimentos das peças quadradas e retangulares sejam interpretadas como reflexos da morfologia da espécie e da precisão dos equipamentos, superando a ausência de

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 10/03/2026
Vol: 13.02
DOI: 10.66104/2w54d114
Pages: 1-38

mensurações formais por parte da empresa e estabelecendo um diagnóstico técnico-científico robusto.

4. Resultados e Discussão

4.1 Caracterização da serraria

A comercialização dos móveis rústicos ocorre exclusivamente por venda direta da empresa para o comprador, em que é feita por meio de encomenda. Já a venda das desempenadeiras ocorre por venda direta para lojas de construções, mas, principalmente, por intermédio de atravessadores, que compram os produtos e revendem em casas de construções.

Como observado na figura 1, a venda a partir de atravessadores é bem superior à venda direta pela serraria, o que representa cerca de 97% de comercialização por meio de atravessadores e apenas 3% de venda direta. Isso ocorre porque os atravessadores comercializam em vários municípios de Alagoas e também de Pernambuco, e conseguem atender um número maior de compradores. Já a serraria tem o fator limitante da logística de entregas, portanto, só atende os municípios de Maceió, Rio Largo e União dos Palmares. Essa forma de comercialização influencia diretamente no lucro por desempenadeiras vendidas, já que vendem com o preço menor para os atravessadores em comparação com as vendas diretas para as lojas. Porém, dentro da realidade da serraria, ainda não é viável economicamente investir em vendas diretas por não possuir transporte próprio, além de precisar mais colaboradores para atender a demanda de produção e entregas.

Sob a ótica do ciclo PDCA, este cenário caracteriza a fase de Planejamento (P), onde a dependência excessiva de atravessadores (97%) e a limitação logística são identificadas como gargalos estratégicos. A ausência de frota própria e o baixo número de colaboradores não apenas reduzem a margem de lucro, mas limitam a capacidade de expansão operacional, definindo a necessidade de diretrizes que busquem a otimização dos recursos internos para compensar a baixa lucratividade externa.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 10/03/2026
Vol: 13.02
DOI: 10.66104/2w54d114
Pages: 1-38

Figura 1 – Quantitativo de vendas por atravessadores e vendas diretas de uma serraria localizada no município de Murici, Alagoas.



Fonte: elaborado pela autora (2025).

A venda por atravessadores é comum no estado, Araújo (2021) cita que a comercialização por atravessadores é um fator historicamente presente em Alagoas, onde atuam com a revenda de produtos de cooperativas, microempresas e de agricultura familiar. Porém, nem sempre são positivos dentro do processo de comercialização, dado a baixa lucratividade do produtor e fabricante. Silva e Borges (2020) destacaram este ponto em sua pesquisa a respeito dos fatores socioeconômicos que interferem na venda de produtos da agricultura familiar do município de Arapiraca-AL. Eles afirmam que a venda por atravessadores interfere negativamente no lucro final do produtor e, com isso, a ideia de muitos produtores e fabricantes seria aumentar o número de venda direta e reduzir a venda por atravessadores, como também citado por Filho (2023).

Ao total, sete atravessadores buscam o material na serraria e vem de cidades como Maceió, Rio Largo, Porto Calvo e Garanhuns. A compra dos produtos é feita mensalmente e eles revendem dentro e fora de Alagoas, como mostra a Tabela 1. Para a serraria é interessante a revenda por parte dos atravessadores, já que conseguem vender um grande número de peças e atender a demanda de vários municípios do estado, bem como fora do estado. Como pode ser observado, a maior parte da venda e revenda acontece dentro de Alagoas e apenas em três municípios de Pernambuco. Como a venda dos móveis rústicos apenas ocorre por encomenda, não há muita saída do produto, e como supracitado, a logística de entrega compromete a venda da empresa. Isso faz com que só consigam vender os móveis

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 10/03/2026
Vol: 13.02
DOI: 10.66104/2w54d114
Pages: 1-38

para cidades vizinhas como Maceió, União dos Palmares, Messias, Rio Largo e Flexeiras.

Tabela 1 - Áreas de comercialização de móveis rústicos e desempenadeiras de uma serraria localizada no município de Murici, Alagoas.

Cidade	Estado
Barra de São Miguel	AL
Branquinha	AL
Flexeiras	AL
Maceió	AL
Maragogi	AL
Messias	AL
Murici	AL
Paripueira	AL
Rio Largo	AL
União dos Palmares	AL
Barreiros	PE
Garanhuns	PE
São José da Coroa Grande	PE

Fonte: elaborado pela autora (2025).

4.2 Dados sobre da matéria-prima

A empresa trabalha apenas com madeira de *Artocarpus heterophyllus* Lam., popularmente conhecida como jaqueira. É uma espécie arbórea da família Moraceae, de origem exótica, que foi introduzida no Brasil e hoje pode ser encontrada em várias regiões e tipos de vegetações como Floresta Ombrófila Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Mista, Savana Amazônica e em áreas antropizadas (Mattos; Gaglioti, 2025).

A madeira de jaqueira possui características favoráveis para a indústria moveleira devido às propriedades físicas e mecânicas que conferem qualidade para a matéria-prima, como por exemplo, o bom desempenho das contrações lineares da madeira, um bom coeficiente de anisotropia e a baixa densidade, que a torna mais fácil de ser desdobrada. Porém, é possível encontrar madeiras com densidade média, como no trabalho de Thomes (2018), onde foi analisado que a densidade da espécie foi de 0,620 g/cm^3. Já em relação às propriedades mecânicas, tem-se que a

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 10/03/2026
Vol: 13.02
DOI: 10.66104/2w54d114
Pages: 1-38

madeira possui resistência mecânica e resistência à dureza mediana, que são características satisfatórias para a produção de móveis (Xavier *et al.*, 2023).

As madeiras são fornecidas em sua maioria no próprio município de Murici, mas também são compradas nos municípios vizinhos, como União dos Palmares e Branquinha. Uma parte da matéria-prima já chega na serraria após o desdobro primário em forma de peças quadradas (Tamanho 1) ou retangulares de madeira (Tamanho 2), de dimensões não padronizadas, para serem desdobradas na serraria para a produção das desempenadeiras (Figura 2A). Mas também chegam em toras sem desdobro (Figura 2B), em que as maiores são utilizadas para a fabricação dos móveis e as menores são utilizadas para fazer o que chamam de “birro”, que são os pinos usados para encaixe da tábua e a alça das desempenadeiras.

Figura 2 - Peças serradas e toras de madeiras fornecidas para a serraria, localizada no município de Murici, Alagoas.



Fonte: elaborado pela autora (2025).

A Tabela 2 dispõe sobre os tamanhos de peças serradas e seus respectivos volumes a partir da medição realizada. Portanto, observa-se que há uma variação de dimensões das peças serradas, conferindo uma falta de padronização de tamanhos de peças. Com isso, essa falta de padronização não é interessante dentro do processo de produção, já que interfere no rendimento em volume de madeira e afeta a eficiência de produção por precisar realizar ajustes dentro do processo para fabricar com tamanhos de peças distintas. Paraense *et al.* (2023) afirmam que, no desdobro de madeira, a falta de padronização provoca perdas no tempo de trabalho e em matéria-prima, devido ao baixo rendimento.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 10/03/2026
Vol: 13.02
DOI: 10.66104/2w54d114
Pages: 1-38

Tabela 2 - Volume de peças serradas para a fabricação de desempenadeiras de uma serraria, localizada no município de Murici, Alagoas. T1: tamanho 1 (peças quadradas); T2: tamanho 2 (peças retangulares); L1 e L2: lados do quadrado ou do retângulo, em centímetros; V.: volume da peça serrada de madeira, em metros cúbicos.

Tamanho	Comprimento (cm)	L1 (cm)	L2 (cm)	V. (m^3)	V. médio (m^3)
T1a	104	20	15	0,031	
T1b	90	20	20	0,0360	**0,0340**
T1c	97	20	18	0,0349	
T2a	99	20	12	0,0238	
T2b	81	20	11	0,0178	**0,0199**
T2c	113	20	8	0,0181	

Fonte: elaborado pela autora (2025).

A tabela mostra que o volume médio de madeira varia conforme o tamanho da peça e, já que a peça T2 possui um volume médio de madeira inferior ao de T1. E o volume em madeira influencia no rendimento final de produtos acabados, já que quanto maior o volume em madeira, mais unidades de desempenadeiras são possíveis a serem produzidas.

4.3 Porcentagem de rendimento e perdas na produção de desempenadeiras

Como citado, as peças de madeiras não chegam à serraria padronizadas e, por isso, há uma diferença no rendimento de produtos com base no tamanho da peça serrada. De acordo com o levantamento, a serraria produz tamanhos diferentes de desempenadeiras, e elas variam quanto as suas dimensões, como observado na Tabela 3.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 10/03/2026
Vol: 13.02
DOI: 10.66104/2w54d114
Pages: 1-38

Tabela 3 - Dimensões de desempenadeiras fabricadas pela serraria localizada no município de Murici, Alagoas.

Tipo	Largura (cm)	Comprimento (cm)	Espessura (cm)
GG	28	19	2
G	28	17	2
M	24	15	2
P	23	10	2
PP	20	6	2

Fonte: elaborado pela autora (2025).

A análise quantitativa do rendimento volumétrico (Etapa Check do PDCA) revelou que o aproveitamento é intrinsecamente ligado à geometria da peça inicial. O rendimento médio de 75,02% nas peças quadradas (T1) reflete uma maior eficiência no desdobro secundário, onde a conformação da peça minimiza os descartes periféricos (Tabela 4). Em contraste, o rendimento inferior a 50% nas peças retangulares (T2) evidencia a influência negativa da morfologia irregular da jaqueira (*Artocarpus heterophyllus*); por ser uma espécie de fuste frequentemente tortuoso, o esquadrejamento para peças menores resulta em perdas acentuadas por costaneiras e refilos, conforme validado estatisticamente pelo teste de Kruskal-Wallis ($p < 0,01$), que confirmou o fator 'tamanho' como determinante para a eficiência produtiva.

Tabela 4 – Unidades (Un), volume útil (V. útil), rendimento (R%) e perdas (P%) por tipo de tamanho de peças serradas de madeira de uma serraria serraria localizada no município de Murici, Alagoas. Tamanho 1: peças quadradas; Tamanho 2: Peças retangulares.

Tipo	V. (m^3)	Tamanho 1				Tamanho 2			
		Un	V. útil (m^3)	R (%)	P (%)	Un	V. útil (m^3)	R (%)	P (%)
GG	0,00106	24	0,0255	75,02	24,98	9	0,0096	48,15	51,85
G	0,00095	27	0,0257	75,51	24,49	10	0,0094	47,87	52,13
M	0,00072	35	0,0252	74,03	25,97	13	0,0094	47,07	52,93

REMUNOM
ISSN 2178-6925

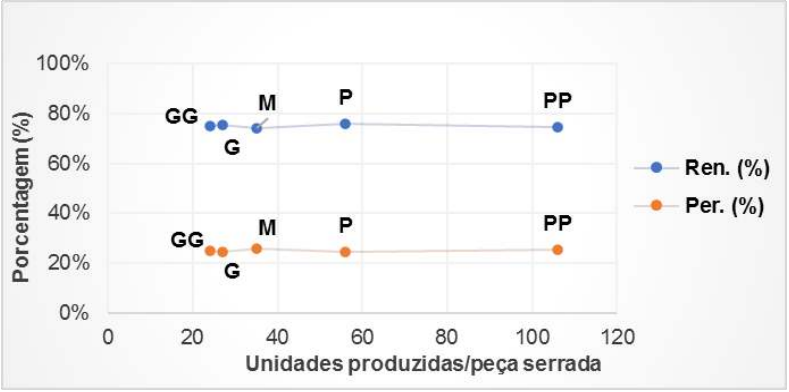
Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 10/03/2026
Vol: 13.02
DOI: 10.66104/2w54d114
Pages: 1-38

P	0,00046	56	0,0258	75,68	24,32	21	0,0097	48,58	51,42
PP	0,00024	106	0,0254	74,74	25,26	40	0,0096	48,27	51,73

Fonte: elaborado pela autora (2025).

Conforme os resultados obtidos, observa-se que o rendimento é influenciado pelo tamanho das peças serradas que chegam à serraria e pelo tipo de produto fabricado. O melhor rendimento para peças serradas T1 foi do tipo P, apresentando rendimento de 75,68%, e o menor rendimento foi do tipo M, com 74,03% de rendimento final por peças serradas e, consequentemente, uma perda superior em relação aos demais tipos de desempenadeiras (Figura 2).

Figura 2 - Porcentagem do rendimento e perdas de peças serradas de tamanho 1 (peças quadradas) de uma serraria localizada no município de Murici, Alagoas.



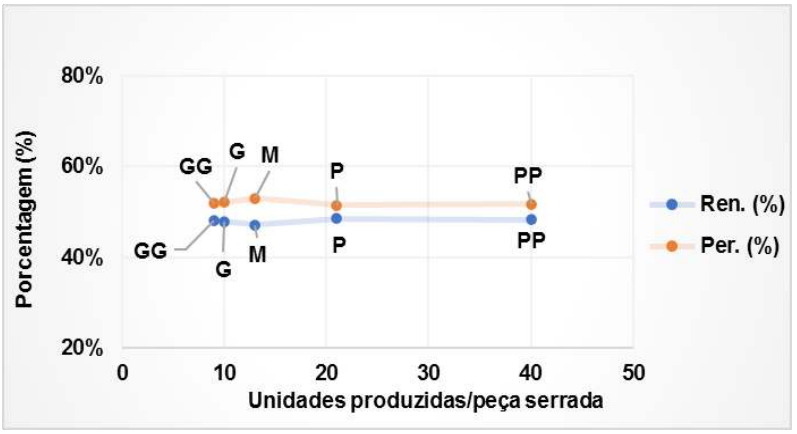
Fonte: elaborado pela autora (2025).

O mesmo comportamento aconteceu com peças serradas T2 (Figura 3), em que o tipo de desempenadeiras P rendeu mais (48,58%) e o tipo M teve um rendimento inferior (47,07%).

Figura 3 - Porcentagem do rendimento e perdas de peças serradas de Tamanho 2 (peças retangulares) de uma serraria localizada no município de Murici, Alagoas.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 10/03/2026
Vol: 13.02
DOI: 10.66104/2w54d114
Pages: 1-38



Fonte: elaborado pela autora (2025).

O rendimento não é diretamente proporcional ao número de produtos acabados (desempenadeiras), mas sim, ao volume útil de peças por tamanhos de madeira serradas, que garantem um melhor rendimento para a serraria. É importante ressaltar a diferença entre os tamanhos de peças serradas que chegam à serraria e sua relação com o rendimento, sendo mais viável a compra de peças T1 já que tem um rendimento que pode ser 55% maior que o T2. No gráfico referente ao rendimento e perdas de T2, é possível notar que a porcentagem de perda é superior ao rendimento, representando fator negativo para a produção.

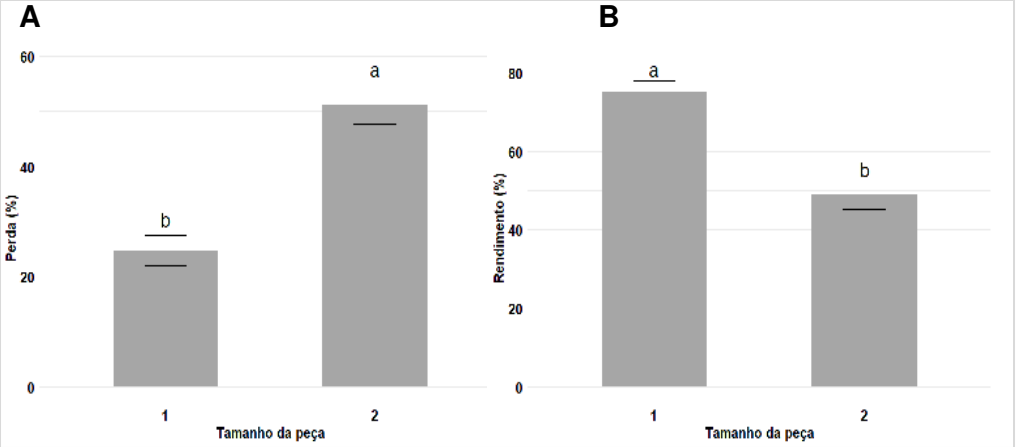
4.3.1 Validação dos resultados de rendimento e perda

Para a validação dos resultados obtidos, o resultado da ANOVA indicou que apenas o fator tamanho teve influência significativa ($P<0,01$) nas variáveis resposta que foi confirmado pelo teste não paramétricos de Kruskal – Wallis. A Figura 3 valida os resultados estimados na pesquisa em que a peça T1 apresenta melhor rendimento em madeira serrada e menor perda.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 10/03/2026
Vol: 13.02
DOI: 10.66104/2w54d114
Pages: 1-38

Figura 3 - Média de perda (Figura A) e média de rendimento (B) de matéria prima por tipo de peça serrada (1: Quadrada e 2: Retangular) para produção de diferentes tipos de desempenadeiras em uma serraria, localizada em Murici-AL. Médias seguidas da mesma letra minúscula não diferem estatisticamente entre si pelo teste de comparações múltiplas de Dunn ($p < 0,05$), realizado após confirmação de diferenças pelo teste de não paramétrico Kruskal-Wallis.



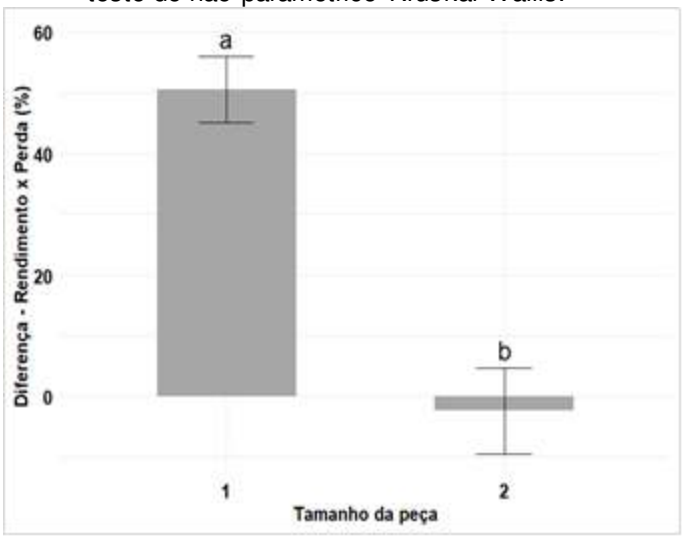
Fonte: elaborado pela autora (2025).

A Figura 4 apresenta a diferença entre o rendimento e a perda em madeira serrada, em que valores positivos indicam um bom aproveitamento de madeira, portanto, considerando que o rendimento expressa eficiência do uso da madeira e a perda o desperdício em madeira serrada, os resultados evidenciam que T1 representa melhor eficiência no uso da matéria-prima.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 10/03/2026
Vol: 13.02
DOI: 10.66104/2w54d114
Pages: 1-38

Figura 4: Diferença – rendimento x perda de matéria prima por tipo de peça serrada (1: Quadrada e 2: Retangular) para produção de diferentes tipos de desempenadeiras em uma serraria, localizada em Murici-AL. Médias seguidas da mesma letra minúscula não diferem estatisticamente entre si pelo teste de comparações múltiplas de Dunn ($p < 0,05$), realizado após confirmação de diferenças pelo teste de não paramétrico Kruskal-Wallis.



Fonte: elaborado pela autora (2025).

Diante dos resultados, os dados servem como parâmetro de escolha para a empresa avaliar qual o tipo de peça que é mais rentável para a fabricação, bem como a importância da escolha no tamanho de peças serradas, sendo a T1 mais indicada, já que reflete no rendimento e, consequentemente, no lucro da empresa.

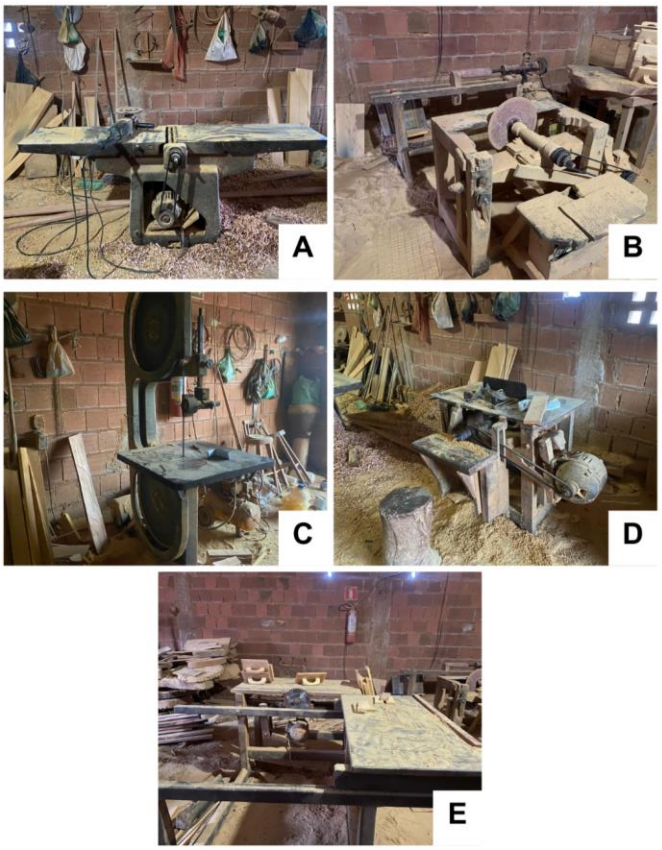
4.4 Análise da produção e gerenciamento dos resíduos madeireiros

A serraria produz um volume significativo de resíduos madeireiros devido aos desdobros realizados, procedimentos de corte e acabamento para a fabricação das desempenadeiras e dos móveis (Figura 5). A serraria possui equipamentos como plaina desempenadeira, lixadeira, torno, serra fita, serra circular, esquadrejadeira e faz uso também da motosserra. Todos esses equipamentos usados no processo de fabricação geram tipos diferentes de resíduos, como a serragem, maravalha e refilos de madeira.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 10/03/2026
Vol: 13.02
DOI: 10.66104/2w54d114
Pages: 1-38

Figura 5 – Equipamentos da serraria localizada no município de Murici, Alagoas. (A) Plaina desempenadeira; (B) lixadeira de bancada e torno; (C) serra fita; (D) serra circular; e (E) esquadrejadeira.



Fonte: elaborado pela autora (2025).

O tipo de resíduo que é gerado em maior quantidade na serraria é a serragem, que pode ser encontrada no piso do estabelecimento, sobre os equipamentos e nas bancadas (Figura 6). É expressiva a quantidade de serragem encontrada ao longo da serraria, sendo coletadas sempre que há necessidade de descarte.

A quantidade de resíduos varia de acordo com o tipo de fabricação e proporção da empresa, mas considerando a serraria do presente do estudo, de acordo com o proprietário, há uma geração de cerca de 12 m^3 de resíduos ao mês. Ao converter o volume de 12m^3 de resíduos mensais para massa, utilizando a densidade média de 0,620g/cm^3, obteve-se uma geração estimada de 7.440 kg/mês. Contudo, deve-se considerar um intervalo de variação baseado na umidade e densidade da madeira verde no momento do desdobro, o que pode elevar essa

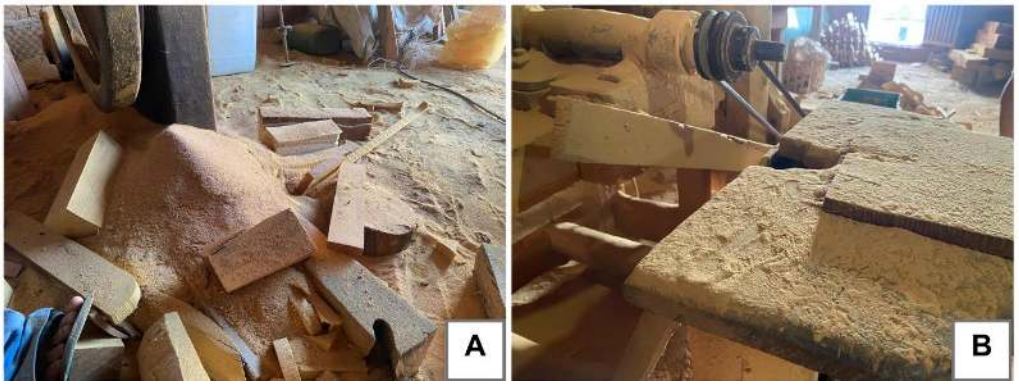
REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 10/03/2026
Vol: 13.02
DOI: 10.66104/2w54d114
Pages: 1-38

massa em até 15%. A predominância de serragem (90%) indica que a principal perda ocorre na espessura do corte das serras (travamento), sugerindo que a manutenção periódica dos equipamentos (fase Act) poderia reduzir a geração deste resíduo específico.

De acordo com Yamazaki (2022), o preço da serragem é R$0,06 por kg, ou seja, a serraria obteria um lucro equivalente a R$401,76 com a venda do resíduo de serragem. Mesmo com a baixa lucratividade do resíduo, seria interessante para a serraria, já que o material é descartado.

Figura 6: Resíduos madeireiros da serraria, localizada no município de Murici, Alagoas. (A) Serragem de madeira e peças de madeiras defeituosas; (B) serragem sobre as bancadas de trabalho.



Fonte: elaborado pela autora (2025).

Além da serragem, existem as peças defeituosas que não são aproveitadas e somam no volume de resíduos da serraria. Como citado anteriormente, a empresa gera cerca de 12 m^3 de resíduos madeireiros por mês, considerando todos os tipos de resíduos, já que a empresa não realiza a separação. A grande problemática encontrada por não ter um plano de gerenciamento de resíduos é a sua destinação final, pois não possuem um local estabelecido para destinar. Foi mencionado que os resíduos eram doados para uma indústria de cerâmicas, que queimam o material para uso energético. Porém, recentemente, foi encerrada a parceria da serraria com a indústria, devido a problemas com a queima dos resíduos. A serraria já tentou encontrar meios para a doação dos resíduos para outras empresas, mas não obteve êxito. Além disso, por se tratar de grandes quantidades de resíduos e a deficiência

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 10/03/2026
Vol: 13.02
DOI: 10.66104/2w54d114
Pages: 1-38

na coleta do material por parte da Prefeitura do município, o proprietário da serraria precisa pagar uma taxa de R$200,00 para realizar o descarte do material.

Devido ao volume significativo de resíduos descartados, há um acúmulo destes na calçada, o que gera um grande desafio para o proprietário. Para reduzir a quantidade, o material era queimado próximo ao estabelecimento, mas precisou ser interrompido devido a conflitos com a vizinhança. Então, nota-se que há uma grande problemática no gerenciamento dos resíduos madeireiros por parte da serraria, por não haver a destinação e coleta adequada e não ter demanda por resíduos para doação, tampouco para a comercialização do material. Essa problemática evidencia a necessidade do gerenciamento de resíduos sólidos na serraria que contemplem a separação, armazenamento, transporte, tratamento e a destinação adequada para evitar impactos negativos e não gerar penalidades devido as legislações ambientais a respeito da geração de resíduos.

Durante a coleta, observou-se aproximadamente 12 sacos de 25kg, ou seja, 300kg de resíduos a serem descartados, além da quantidade de serragem encontrada no piso do estabelecimento. De acordo com a pesquisa, é possível notar que a empresa possui essa problemática dos resíduos madeireiros, sendo necessária a adoção de medidas para o gerenciamento, a fim de melhorar seu desempenho, evitar gastos com o descarte do material e reduzir os impactos ambientais devido ao descarte irregular ou a queima dos resíduos.

4.5 Perspectivas a respeito dos resíduos madeireiros

A aplicação do questionário forneceu dados relevantes para avaliar a perspectiva do proprietário quanto ao gerenciamento dos resíduos gerados pela serraria. No levantamento de dados qualitativos, ao ser questionado sobre a possibilidade de os resíduos gerarem lucro para o empreendimento, o proprietário discordou, justificando que a serraria nunca comercializou seus resíduos e enfrenta dificuldades até mesmo em doá-los. No entanto, concordou totalmente com a ideia de que os resíduos podem ser reaproveitados como subprodutos. Isso indica que, embora haja compreensão sobre o potencial dos resíduos, ainda existem obstáculos em agregar valor e na efetivação do reaproveitamento de seus resíduos. O

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 10/03/2026
Vol: 13.02
DOI: 10.66104/2w54d114
Pages: 1-38

proprietário também se mostrou discordante em relação à importância do selo verde para a empresa, que é a certificação que reconhece práticas de responsabilidade ambiental. Por outro lado, reconheceu plenamente que os resíduos madeireiros podem causar impactos ambientais significativos, demonstrando consciência sobre os riscos associados à má gestão de seus resíduos. Além disso, concordou que incentivos fiscais seriam uma estratégia positiva para fomentar práticas sustentáveis, especialmente no que se refere ao reaproveitamento dos resíduos.

O proprietário também foi questionado sobre a importância da contribuição das serrarias no reaproveitamento de seus resíduos. Em sua resposta, destacou que essa prática seria benéfica, por ajudar a minimizar um dos principais problemas enfrentados em seu estabelecimento: o acúmulo excessivo de resíduos. Do ponto de vista econômico, apontou que o reaproveitamento poderia gerar lucros adicionais para a empresa e reduzir os custos com descarte. Já do ponto de vista ambiental, reconheceu que a destinação adequada dos resíduos evitaria impactos negativos decorrentes do descarte irregular.

Com isso, foi possível instigar o proprietário a repensar o gerenciamento de seus resíduos, evidenciando que a falta de alternativas viáveis para a destinação se apresenta como um obstáculo significativo, especialmente por não encontrar formas de destinar seus resíduos e ser necessário pagar para se desfazer do material. Embora exista a compreensão das potencialidades dos resíduos gerados pela serraria, há dificuldade em implementar soluções práticas dentro da realidade da empresa.

4.5 Análise dos fatores para sugestão de melhorias no gerenciamento dos resíduos madeireiros pelo método PDCA

De acordo com os resultados obtidos, o gerenciamento de resíduos é um dos grandes desafios da serraria, por enfrentar dificuldades na destinação adequada, uma vez que não há compradores ou empresas interessadas em receber os resíduos madeireiros na região. Além disso, existem os obstáculos para a coleta por parte do órgão público, de forma regular e eficiente. Em razão disso, ocorre o acúmulo de

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 10/03/2026
Vol: 13.02
DOI: 10.66104/2w54d114
Pages: 1-38

resíduos na calçada do estabelecimento, gerando problemas não só operacionais, mas também impactos negativos à vizinhança.

Com objetivo de solucionar as problemáticas enfrentadas pela serraria em relação aos resíduos e ao rendimento, foi realizada uma análise para sugerir ao proprietário algumas ações para melhorar o gerenciamento dos resíduos madeireiros. A Tabela 5 mostra as identificações do problema, ações propostas e metas a serem alcançadas por meio da análise, que representam a primeira fase do Ciclo PDCA, a de planejamento.

Tabela 5: Planejamento para investigação dos problemas e definições de ações e metas para uma serraria no município de Murici.

Identificação do problema	Ações	Metas
Destinação de resíduos	Prospecção de clientes para a comercialização dos resíduos em diversos segmentos.	Agregar valor ao resíduo a partir da comercialização.
	Solicitar a coleta do material pela Prefeitura do Município.	Destinação adequada dos resíduos para evitar acúmulos.
	Buscar cooperativas que trabalham com esse tipo de resíduos.	Promover o reaproveitamento dos resíduos e criar uma parceria para beneficiar ambas as partes.
Ausência de Plano de Gerenciamento de Resíduos	Contratar profissional / empresa ambiental para analisar os fatores e elaborar o PGRS.	Garantir a destinação correta dos resíduos e cumprir legalmente com o estabelecido na Lei 12.305/2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos.
Avaliação das propriedades dos resíduos	Solicitar a análise das propriedades por tipo de resíduo madeireiro.	Conhecer as potencialidades de cada tipo de resíduo, buscando a melhor alternativa para a venda do material.
Mistura de resíduos	Realizar a separação do material por tipo de resíduo.	Quantificar o volume de resíduos de forma mais eficiente, tanto para a venda, quanto para a destinação adequada.
Padronização das peças de madeiras	Solicitar que o desdobramento primário da madeira possua padronização de dimensões de peças de madeiras.	Garantir o melhor rendimento em madeira e, consequentemente, reduzir as perdas a partir de dimensões mais apropriadas para a fabricação de desempenadeiras.

Fonte: elaborado pela autora (2025).

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 10/03/2026
Vol: 13.02
DOI: 10.66104/2w54d114
Pages: 1-38

Após a fase de planejamento, indica-se a execução estabelecida no plano de ação para reduzir e/ou eliminar os problemas enfrentados pela serraria. Além disso, o monitoramento das ações em execução é fundamental para validar o progresso das metas estabelecidas. A última fase do Ciclo PDCA é a avaliação final dos resultados, que visa avaliar se as problemáticas persistiram, reduziram ou foram eliminadas. A partir desta verificação, é possível aplicar medidas corretivas necessárias, consolidar as ações que tiveram sucesso ou até mesmo replanejar as ações que não conseguiram atingir as metas.

4.6 Limitações do estudo e considerações de generalização

Os indicadores de rendimento e a dinâmica de gestão de resíduos aqui apresentados são específicos para uma unidade de pequeno porte processando *Artocarpus heterophyllus*. A morfologia irregular desta espécie exótica influencia diretamente os altos índices de perda observados. Portanto, a extrapolação destes dados para serrarias de médio e grande porte, ou para espécies de fuste retilíneo (como Pinus ou Eucalyptus), deve ser feita com cautela, servindo este estudo como um diagnóstico referencial para microempreendimentos florestais em condições edafoclimáticas similares às do Nordeste brasileiro.

5. Conclusão

O presente trabalho permitiu compreender o gerenciamento de resíduos no processo de fabricação de desempenadeiras e móveis rústicos, evidenciando esforços da empresa para reduzir perdas, embora enfrente dificuldades significativas na gestão adequada de seus resíduos, principalmente devido à falta de parcerias para destinação e reaproveitamento, ausência de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) e limitações estruturais para separação e comercialização dos resíduos.

Constatou-se que o rendimento é influenciado diretamente pelo tamanho de peças serradas, em que as peças T1 oferecem melhor rendimento na produção. Quanto ao resíduo, a serragem é o principal resíduo gerado, representando um desafio ambiental e econômico. A aplicação do ciclo PDCA mostrou-se eficaz na

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 10/03/2026
Vol: 13.02
DOI: 10.66104/2w54d114
Pages: 1-38

identificação de falhas e na proposição de ações corretivas, como padronização de insumos, separação dos resíduos, busca por novos mercados e elaboração do PGRS. Desta forma, o estudo destaca a relevância da gestão sustentável e do uso de ferramentas de melhoria contínua para promover eficiência, valorizar os resíduos e reduzir custos da empresa.

Referências

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Resíduos Sólidos**: **NBR 10004/2024**. Rio de Janeiro: ABNT, 2024.

ABREMA - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS E MEIO AMBIENTE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2024**. São Paulo, 2024. 84 p.

AKKARI, Alessandra Cristina Santos. **Sistemas de gestão da qualidade**. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2018. 252 p.

ALAGOAS. **Perfil Municipal - Murici**. 2023. Secretaria de Estado do Planejamento, Gestão e Patrimônio, eficiência produtiva, o atendimento à legislação ambiental vigente e a minimização dos im 5º ed., vol. 5. Disponível em: https://dados.al.gov.br/catalogo/dataset/2faafe79-05b2-458c-a991-56d3ce383dbc/resource/9e0e3e62-3f02-4248-b251-6d707cff85cd/download/murici.-. Acesso em: 21 de abril de 2025.

ALMEIDA, Anne Marri Costa da Silva; CARNEIRO, Roberto Antônio Fortuna; LOPES, Jerisnaldo Matos Lopes; MARTINS, Luís Oscar Silva Martins. A PRODUÇÃO DE BRIQUETES A PARTIR DOS RESÍDUOS DE EUCALIPTO: uma oportunidade de negócios para o litoral norte da bahia. **Revista Valore**, Salvador, v. 4, p. 27-49, 8 jan. 2020. Instituto de Cultura Tecnica Sociedade Civil Ltda. http://dx.doi.org/10.22408/reva40201935027-49.

ALVES, Rodrigo Antonio Rodrigues; PALMEIRO, Paolo Gomes; MERA, Claudia Maria Prudêncio de; KRUG, Rodrigo de Rosso; AGNOLIN, Fernanda Marques Milesi; MILESI, Marcos Venicius. O CICLO PDCA COMO PONTO DE PARTIDA RUMO A GESTÃO DA QUALIDADE NOS SERVIÇOS DE SAÚDE. **Revista Contemporânea**, [S.L.], v. 4, n. 8, p. 1-17, 15 ago. 2024. South Florida Publishing LLC. http://dx.doi.org/10.56083/rcv4n8-112.

ARAÚJO, DGB.; ARAÚJO, MB.; ARAÚJO, MB; ARAÚJO, MB.; CHUNG, HNL.; GOULARTE, MN. Melhoria da Gestão da Qualidade em Unidade de Hemoterapia Hospitalar. **Hematology, Transfusion And Cell Therapy**, Joinville, v. 45, p. 718-718, out. 2023. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.htct.2023.09.1303.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 10/03/2026
Vol: 13.02
DOI: 10.66104/2w54d114
Pages: 1-38

ARAÚJO, Pedro Henrique. **Processo logístico em uma cooperativa agropecuária de Alagoas**. 2021. 72 f. TCC (Graduação) - Curso de Administração, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2021.

BACCARIN, Letícia Matheus; OLIVEIRA, Gilmar Antonio Montanari de. Sustentabilidade no setor público à luz de um Plano de Gestão Ambiental para resíduos sólidos. **Quaestum**, [S.L.], v. 5, p. 1-13, 10 abr. 2024. I-PECEGE. http://dx.doi.org/10.22167/2675-441x-2024706.

BALDIN, Talita; SEMENSATO, Bruno Dias; BARAÚNA, Edy Eime Pereira; MACHADO, Evandro; SOARES, Cassiano Cardoso Costa. Desdobro de espécies nativas em serraria móvel. In: Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia da Madeira, 4., 2018, [S.L.]. **Artigo de Evento.** [S.L.]: ICA, 2018. p. 1-5.

BANCO MUNDIAL. **Gestão de Resíduos Sólidos**. 2022. World Bank Group. Disponível em: https://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/brief/solid-waste-management. Acesso em: 21 mar. 2025.

BENCHIMOL, I. S. **Técnicas de Desdobro e Produtividade da Floresta Amazônica em Madeira Serrada**. 1996. Universidade de São Paulo. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Madeiras) - Engenharia Operacional da Indústria da Madeira, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 1996.

BORGES, Eugenio Renoir de Góes. **Desenvolvimento e caracterização física e mecânica de painéis de poliuretano com fibras de curauá e resíduos madeireiros**. 2019. 72 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Faculdade de Tecnologia, Universidade Federal do Amazonas, Manaús, 2019.

BRASIL. **Lei Nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010**. 2010. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 26 de fevereiro de 2025.

BRASIL. **Lei Nº 6.938, de 31 de Agosto de 1981.** 1981. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: 26 de fevereiro de 2025.

CARVALHO, D. E.; DA ROCHA, M. P.; JUNIOR, R. T.; KLITZKE, R. J. Rendimento e Variedade de Produtos no Desdobro de Toras de *Eucalyptus spp*. 2019. **Tecno-lógica**, 23, 08–13.

CARVALHO, Susane Almeida de. **Resíduos de Espécies Madeireiras de Manejo Florestal para Produção de Móveis**. 2018. 60 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Florestais e Ambientais, Ppgcifa/Ufam, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2018.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 10/03/2026
Vol: 13.02
DOI: 10.66104/2w54d114
Pages: 1-38

CASTILLO, José Antonio Bonilla. A Gestão da Qualidade Total na Agropecuária: aspectos introdutórios. **Revista Eletrônica de Ciência Administrativa**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 1-17, 20 nov. 2003. IBEPES (Instituto Brasileiro de Estudos e Pesquisas Sociais). http://dx.doi.org/10.21529/recadm.20030202003.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. (2018). **Resolução Nº 484, de 22 de Março de 2018**. 2018. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=707. Acesso em: 27 de fevereiro de 2025

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução Nº 411, de 6 de Maio de 2009**. 2009. Disponível: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=585. Acesso em: 27 de fevereiro de 2025.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução Nº 474, de 6 de Abril de 2016**. 2016. Disponível em: https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-no-474-de-6-de-abril-de-2016-22667448. Acesso em: 27 de fevereiro de 2025.

CULTRI, Camila do Nascimento. Análise Ambiental: um modelo de referência baseado na teoria de sistemas. **Revista Mundi**: Engenharia, Tecnologia e Gestão, Paranaguá, v. 6, n. 4, p. 1-16, nov. 2021.

DINIZ, Ravena Glicéria Noll; LEMOS, Carlos Fernando; LIMA, Selma Clara de; MELO, Verônica Viviane de. Análise da Gestão Dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) no Município de Betim (MG) e a Proposta de Melhoria na Gestão através do Método A3. **Revista Contemporânea**, [S.L.], v. 3, n. 5, p. 4188-4205, 19 maio 2023. South Florida Publishing LLC. http://dx.doi.org/10.56083/rcv3n5-039.

FERREIRA, S.; LIMA, J. T.; ROSADO, S. C.; TRUGILHO, P. F. (Orgs.). Influência do desdobro no rendimento e qualidade do eucalipto. 2005. **Revista da Madeira** (REMADE), ed. 92. Disponível em: https://www.remade.com.br/br/revistadamadeira_materia.php?num=805&subject=E%20mais&title=Influ%EAncia%20do%20desdobro%20no%20rendimento%20e%20qualidade%20do%20eucalipto. Acesso em: 03 de março de 2025.

FONSECA, Jordânia Passos; OLIVEIRA, Larissa Pereira de; LEITE, Mariana Vieira. Impactos ambientais de resíduos sólidos urbanos. **Revista Delos**, Curitiba, v. 17, n. 62, p. 3292, 19 dez. 2024. Brazilian Journals. http://dx.doi.org/10.55905/rdelosv17.n62-153.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. **Global Forest Resources Assessment 2020**: Main report. Roma. FAO, 2020.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 10/03/2026
Vol: 13.02
DOI: 10.66104/2w54d114
Pages: 1-38

FRATTA, Kelly Danielly da Silva Alcantara; ANTONIO, Graziella Colato; LEITE, Lyssandra Almeia; YUGAR, Carla Yoly Maydana; TONELI, Juliana Tófano de Campos Leite. A Educação Ambiental Aplicada à Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos: estudo de caso do grupo de extensão (EARSU) da Universidade Federal do ABC. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 9., 2018, ABC. **Anais [...] .** São Bernardo do Campo: IBEAS – Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais, 2018. p. 1-7.

GONÇALVES, Antonio Pinheiro. A aplicação do ciclo PDCA para melhorar os processos e o potencial de um órgão público. In: **Anais** da V Semana Florestal da Universidade Federal do Acre, Campus Floresta. Cruzeiro do Sul: UFAC, 2020.

IBÁ - INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES. **Relatório Anual 2023:** o setor de árvores cultivadas como potência econômica, ambiental e social do Brasil. 2023. São Paulo. 2024. Disponível em: https://www.iba.org/relatorio-anual-da-iba-confirma-setor-como-potencia-economica-ambiental-e-social-do-brasil. Acesso em: 17 abril de 2025.

IBÁ - INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES**. Relatório Anual 2024:** o setor de árvores cultivadas como potência econômica, ambiental e social do Brasil. 2024. São Paulo. Disponível em: https://www.iba.org/relatorio-anual-da-iba-confirma-setor-como-potencia-economica-ambiental-e-social-do-brasil. Acesso em: 17 abril de 2025.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Extração Vegetal e Silvicultura - Maceió**. 2023. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/al/maceio/pesquisa/16/12705. Acesso em: 04 de fevereiro de 2025.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Panorama - Murici**. 2022. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/al/murici/panorama. Acesso em: 04 de fevereiro de 2025.

ITO, Masanori; TERRINI, Thalita Moschini C. **Ferramentas da Qualidade:** Demonstração da Aplicação na Metodologia PDCA. 2023. 14 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção da Anhanguera Educacional, Faculdade Anhanguera de Piracicaba, Piracicaba, 2023.

JESUS, Daniela Duarte da Silva de; TRINDADE, Carolina Sturm; MILLÃO, Luzia Fernandes. Prevenção da pneumonia associada à ventilação mecânica: validação de material educacional e aplicação do ciclo pdsa em utis brasileiras. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, [S.L.], v. 17, n. 1, p. 1-18, 14 jan. 2025. Brazilian Journals. http://dx.doi.org/10.55905/cuadv17n1-083.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 10/03/2026
Vol: 13.02
DOI: 10.66104/2w54d114
Pages: 1-38

JUÍZO, C. G. F.; ROCHA, M. P.; RAFAEL, A. L. (2018). Relação entre Modelos de Desdobro, Rendimento e Qualidade da Madeira Serrada de *Pterocarpus angolensis*. 2018. **Scientia Agraria Paranaensis**, 17, 213–219.

JUNIOR, A. I. B.; DA ROCHA, M. P.; JUIZO, C. G. F.; KLITZKE, R. J. Efeito do Sistema de Desdobro e das Classes Diamétricas no Rendimento em Madeira Serrada de *Araucaria angustifolia*. 2017. **Floresta e Ambiente**, 24. DOI: https://doi.org/10.1590/2179-8087.100414.

LIMMER, F. D. C.Concessões Florestais e Geração de Energia por Biomassa de Resíduos Madeireiros. 2015. **Revista de Direito da Cidade**, 7(2). DOI: https://doi.org/10.12957/rdc.2015.16960.

LONGARAY, André Andrade; LAURINO, Frederico Canuso; TONDOLO, Vilmar Antonio Gonçalves; MUNHOZ, Paulo Roberto. Proposta de aplicação do ciclo PDCA para melhoria contínua do sistema de confinamento bovino: um estudo de caso. **Sistemas & Gestão**, [S.L.], v. 12, n. 3, p. 353-361, 5 set. 2017. Laikos Servicos Ltda. http://dx.doi.org/10.20985/1980-5160.2017.v12n3.1123.

MACHADO, João Carlos; RIBEIRO, Helena Maria; PENA, Renata Carvalho Durães; NARCISO, Rodi. A Contribuição do Ciclo PDCA Para A Gestão Escolar. **Revista Ilustração**, Cruz Alta, v. 4, n. 6, p. 151-158, 20 nov. 2023. Editora Ilustracao. http://dx.doi.org/10.46550/ilustracao.v4i6.227

MATHE, Dadvino Joaquim Graça Lucas. **Análise do Potencial do Reaproveitamento de Resíduos da Serragem da Madeira de Messassa** (Braschytegl. 2023. 59 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Florestal, Instituto Superior Politécnico de Gaza, Lionde, 2023.

MATTOS, Leticia de; GAGLIOTI, André Luiz. ***Artocarpus heterophyllus* Lam.** 2025. REFLORA. Disponível em: https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB85712. Acesso em: 23 abr. 2025.

MENDOZA, Z. M; BORGES, P. H., MORAIS, P. H.; ELIAS, M. P. (2019). Use of beta regression to estimate the volumetric yield coefficient in logs of native species of the Legal Amazon. 2019. **Nativa**, 7(3), 323–329. DOI: https://doi.org/10.31413/nativa.v7i3.6834.

MENDOZA, Zaíra Morais dos Santos Hurtado de; BORGES, Pedro Hurtado de Mendoza; VITAL, Benedito Rocha; ARAðJO, Solange de Oliveira; MORAIS, Pedro Hurtado de Mendoza. Propriedades de painéis aglomerados produzidos com resíduos do processamento mecânico da madeira. **Revista Ibero-Americana de Ciências**

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 10/03/2026
Vol: 13.02
DOI: 10.66104/2w54d114
Pages: 1-38

Ambientais, [S.L.], v. 12, n. 4, p. 46-55, 8 fev. 2021. Editoriales Iberoamericanos. http://dx.doi.org/10.6008/cbpc2179-6858.2021.004.0005.

MININI, D.; BRAGA, B. A; MARIA, D. M. B; GMACH, F.; ALBUÊS, T. A. S.; JESUS, W. S.; MONTEIRO, T. C. Qualidade e Processamento da Madeira Serrada no Brasil: Estado da Arte. Em Madeiras Nativas e Plantadas do Brasil: Qualidade, Pesquisas e Atualidades. 2021. **Editora Científica Digital.** 1º ed., p. 401–419.

MOREIRA, Melkzedekue de Moraes Alcântara Calabrese; AZEVEDO, Thiago Calabreze; SILVEIRA, Samuel Ricardo da; SOARES, Igor Nazareno; NORDI, Tiago Mathes; SOUSA, Felipe Schiavon Inocêncio de; MOSCONI, Denis. Ferramentas da Qualidade: uma Revisão de Diagrama De Ishikawa, 5W2H, Ciclo PDCA, DMAIC e suas interrelações. In: Simpósio do Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica - SIPGEM, 5., 2021, São Carlos. **Anais eletrônico.** São Carlos: EESC-USP, 2021. p. 1-6. Disponível em: https://repositorio.usp.br/directbitstream/b7f13b16-0640-4823-9809-9f76cc7a7df8/3170-9459-2-PB.pdf. Acesso em: 06 de março de 2025.

NAÇÕES UNIDAS. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**: objetivo 11 - cidades e comunidades sustentáveis. Objetivo 11 - Cidades e comunidades sustentáveis. 2015. Disponível em: https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/11. Acesso em: 27 de março de 2025.

NAÇÕES UNIDAS. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**: objetivo 12 - consumo e produção responsáveis. 2015. Disponível em: https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/12. Acesso em: 27 de março de 2025.

NAÇÕES UNIDAS. **World Population Prospects 2024: Summary of Results**. 9. ed. Nova York: Un Desa, 2024. 80 p.

NASCIMENTO, J. C. Influência da Classificação de Toras, Características Anatômicas e Dendrométricas e o Tempo de Espera entre o Corte e o Desdobro no Rendimento Volumétrico da *Nectandra rubra* (Mez) C. K. Allen. 2021. **Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.**

NASCIMENTO, Victor Fernandez; SOBRAL, Anahi Chimini; ANDRADE, Pedro Ribeiro de; OMETTO, Jean Pierre Henry Balbaud. Evolução e desafios no gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no Brasil. **Ambiente e Água - An Interdisciplinary Journal Of Applied Science**, Taubaté, Sp, v. 10, n. 4, p. 889-902, 28 out. 2015. Instituto de Pesquisas Ambientais em Bacias Hidrograficas (IPABHi). http://dx.doi.org/10.4136/ambi-agua.1635.

PAGEL, Eduardo Floriano. ***Potencialidades de produção florestal em Alagoas.*** Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2018.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 10/03/2026
Vol: 13.02
DOI: 10.66104/2w54d114
Pages: 1-38

PARAENSE, Vinicius de Campos; MENDES, Thamires Soares; SANTANA, Antônio Cordeiro de; FREITAS, Alessandra Doce Dias de; SERRA, Anderson Borges; ALMEIDA, Maria Naruna Felix de; HAMADA, Márcia Orie de Sousa; SANTOS, Ricardo da Silva. Desempenho operacional no desdobro de espécies nativas em serrarias na Amazônia. **Brazilian Journal Of Development**, Curitiba, v. 9, n. 1, p. 1003-1015, 5 jan. 2023. South Florida Publishing LLC. http://dx.doi.org/10.34117/bjdv9n1-070.

RIBEIRO, Raquel M.; BAHIA, Marco Antônio M.; CAETANO, Mateus Z. G.; SOUSA, Pedro Henrique C. V.; FERNANDES, Rafaela Laís O.; FRANCO, Mariana P.; SETTE JÚNIOR, Carlos Roberto. Resíduo do Desdobro da Madeira de Hymenolobium petraeum Ducke para a Produção de Briquetes. **Revista Virtual de Química**, Goiânia, v. 14, n. 1, p. 31-34, 2022. Sociedade Brasileira de Quimica (SBQ). http://dx.doi.org/10.21577/1984-6835.20210094.

SANTOS, Khalil Victor Goes dos. **Painéis de partículas com resíduo agroindustrial mercerizado:** caracterização das propriedades físico mecânicas. 2024. 77 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Materiais, Faculdade de Tecnologia, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2024.

SANTOS, Rosimeire Cavalcante dos; CARNEIRO, Angélica de Cássia Oliveira; DAMASCENO, Gracielle Raissa Fernandes; CASTRO, Ana Flávia Neves Mendes; CASTRO, Renato Vinícius Oliveira; COSTA, Lidiomar Soares da; COSTA, Sarah Esther de Lima. Efeito da variabilidade de resíduos madeireiros na produção e qualidade de briquetes. **Advances In Forestry Science**, Cuiabá, v. 6, n. 1, p. 529, 16 abr. 2019. Advances in Forestry Science. http://dx.doi.org/10.34062/afs.v6i1.7145.

SEMARH - SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS HÍDRICOS. **Plano Estadual De Resíduos Sólidos**. Alagoas, 2016. Disponível em: http://residuossolidos.al.gov.br/planos/estadual. Acesso em: 31 de abril de 2025.

SENA, Willame Nogueira de. O uso de ferramentas de controle da qualidade pela gestão escolar: o ciclo pdca e a ferramenta 5w2h. **Revista de Gestão e Secretariado (Management And Administrative Professional Review)**, [S.L.], v. 14, n. 8, p. 12634-12648, 4 ago. 2023. South Florida Publishing LLC.

SILVA, Danielle Viturino da; BORGES, Janice Rodrigues Placeres. As feiras-livres da agricultura familiar em Arapiraca, Alagoas, Brasil. **Raízes**: Revista de Ciências Sociais e Econômicas, Campina Grande, v. 40, n. 1, p. 84-101, 3 dez. 2020. Raízes Revista de Ciencias Sociais e Economicas. http://dx.doi.org/10.37370/raizes.2020.v40.642.

SILVA, Ingrid Nascimento da; GONÇALVES, Anderson Tiago Peixoto. Proposta de implantação do programa 5S baseado no ciclo PDCA em uma instituição pública de ensino.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 10/03/2026
Vol: 13.02
DOI: 10.66104/2w54d114
Pages: 1-38

Produto & Produção, [S.L.], v. 25, n. 3, p. 13-33, 28 out. 2024. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. http://dx.doi.org/10.22456/1983-8026.137669.

SINIR - SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS. **Relatório Estadual de Gestão de Resíduos Sólidos:** alagoas. Alagoas. 2015 - 2019. Disponível em: https://sinir.gov.br/relatorios/estadual/. Acesso em: 10 maio 2025.

SINIR - SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS - SINIR. **Inventário Nacional de Resíduos Sólidos**. 2019. Disponível em: https://sinir.gov.br/relatorios/inventario-nacional/. Acesso em: 30 de março de 2025

SINIR - SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS - SINIR. **Relatório Estadual de Gestão de Resíduos Sólidos**: Alagoas. Alagoas. 2019a. Disponível em: https://sinir.gov.br/relatorios/estadual/. Acesso em: 30 de março de 2025.

SINIR - SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS - SINIR. **Relatório Estadual de Gestão de Resíduos Sólidos**: Alagoas. Alagoas. 2020. Disponível em: https://sinir.gov.br/relatorios/estadual/. Acesso em: 30 de março de 2025.

SNIF - Sistema Nacional de Informações Florestais. **Produtos Florestais de áreas naturais e plantadas**: valor de produção - alagoas. Valor de Produção - Alagoas. 2023. Disponível em: https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiMDk0OGEwZGItNDhlYy00ZmJjLWI0YmYtMWU2ZWZlNjQ2OTY3IiwidCI6ImViM. Acesso em: 10 maio 2025.

SOUZA, Alaor da Silva; REIS, Bárbara Emilly Gonçalves; SOUSA JÚNIOR, Edvan Araújo de; VAZ, Letícia Pereira; OLIVEIRA, Pâmela Nayara Ribeiro de. Aplicação do Programa 5S Associado ao Ciclo PDCA: um estudo de caso em uma microempresa de coleta, separação e revenda de materiais recicláveis. In: Simpósio de Engenharia de Produção, 5., 2017, [S.L]. **Anais [...].** Universidade Federal de Campina Grande, 2017. p. 1500-1511.

SOUZA, Willian de Paiva. **Metodologia de Melhoria Contínua e Aplicação de Ciclo PDCA**. Desconhecido: UNIFEOB, 2022. 8 p.

THOMES, Maxciel Vieira. **Avaliação do Comportamento de Juntas Coladas de Madeira de Jaqueira Submetidas a Ensaio de Tração**. 2018. 89 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia Mecânica, Instituto Federal do Espírito Santo, São Mateus, 2018.

XAVIER, Carolina Nogueira; FERREIRA, Raphaelly de Oliveira; SILVA, Pedro Henrique de Paula; SANTOS, Wigor Deivid de Melo; NIZA, Enzo Messias Custodio; MOURA, Amanda Camargos de; SILVA, José Reinaldo Moreira da; TRUGILHO, Paulo Fernando; VANINI,

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 10/03/2026
Vol: 13.02
DOI: 10.66104/2w54d114
Pages: 1-38

Andrea; CARVALHO, Alexandre Monteiro de. Potencial Madeireiro de Espécies Exóticas Invasoras**. Biodiversidade e Saúde na Estação Biológica Fiocruz Mata Atlântica**: pesquisa, conservação e educação, [S.L.], p. 246-264, 5 jun. 2023. Atena Editora. http://dx.doi.org/10.22533/at.ed.21623050611.

YAMAZAKI, Leticia Izumi Yoshida. **Análise da Viabilidade Econômica da Densificação de Biomassa Residual de Serraria**. 2022. 79 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2022.