

ESCOLA TÉCNICA DO ARSENAL DE MARINHA

2ºSG-CP Alex Mendonça da Silva

PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS ESSENCIAIS PARA A CARPINTARIA DO FUTURO

Rio de Janeiro

2024

2ºSG-CP Alex Mendonça da Silva

PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS ESSENCIAIS PARA A CARPINTARIA DO FUTURO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada à Escola Técnica do Arsenal de Marinha, como requisito parcial para a conclusão do Curso de Aperfeiçoamento Avançado para Praças.

Orientador(a): CT (EN) Paulo Eloy Freitas de Souza
1ºSG-CP Josimar Ferreira Borges

Rio de Janeiro
Escola Técnica do Arsenal de Marinha
2024

RESUMO

Cada vez mais, consumidores e mercados exigem práticas sustentáveis, promovendo uma conscientização sobre as consequências das indústrias no meio ambiente. No setor de carpintaria, que se baseia diretamente na extração de recursos naturais, como a madeira, essa questão ganha uma importância central. É urgente a implementação de métodos e materiais que reduzam o impacto ambiental, mantendo simultaneamente a qualidade e a durabilidade dos produtos. Objetivou-se, assim, averiguar as práticas sustentáveis no setor de carpintaria, visando a redução do impacto ambiental e a promoção de uma produção mais eficiente e ecologicamente responsável. Metodologicamente, tratou-se de uma revisão bibliográfica exploratória e comparativa sob as vias de uma pesquisa qualitativa. Como resultado, verificou-se que é necessário que governos e entidades estabeleçam condições para que empresas e profissionais adotem comportamentos mais ecológicos, proporcionando subsídios, incentivos fiscais e programas de certificação que promovam a utilização de materiais sustentáveis e tecnologias ecológicas. Concluiu-se, ainda, que é essencial fortalecer a formação e o treinamento dos profissionais do setor, para que estejam aptos a lidar com as novas necessidades e tecnologias que surgem com a mudança do mercado. É devido investir em capacitação constante para marcenarias e carpintarias, assegurando que o entendimento sobre práticas sustentáveis esteja sempre em constante aprimoramento.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Carpintaria Industrial. Economia Circular. Tecnologias Limpas. Materiais Sustentáveis.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	5
2 SUSTENTABILIDADE NA CARPINTARIA.....	6
2.1 Os Pilares da Sustentabilidade na Carpintaria	7
2.2 Economia Circular e Manejo Florestal Sustentável	7
3 CONCLUSÃO	9
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	10

1 INTRODUÇÃO

A carpintaria, enquanto atividade milenar, denota-se como elementar na construção de objetos e estruturas que permeiam o cotidiano humano. Com a crescente urbanização e o desenvolvimento da indústria madeireira, essa prática se transformou em um setor industrial de grande relevância econômica e social.

Todavia, com o avanço das preocupações ambientais e a necessidade de práticas mais responsáveis, o futuro da carpintaria passa a depender da integração de soluções sustentáveis. A adaptação de métodos tradicionais para novos paradigmas ambientais e tecnológicos é essencial para garantir a viabilidade do setor, tanto em termos econômicos quanto ecológicos (OLIVEIRA *et al.*, 2021).

Contemporaneamente, as práticas sustentáveis são cada vez mais exigidas por consumidores e mercados, elucidando uma conscientização sobre os impactos das indústrias no meio ambiente. No eixo da carpintaria, que depende diretamente da extração de recursos naturais, como a madeira, essa questão assume um caráter prioritário. A adoção de técnicas e materiais que minimizem o impacto ambiental, ao mesmo tempo que garantem a qualidade e durabilidade dos produtos, é uma demanda urgente.

Justifica-se a seleção desta temática haja vista que o desenvolvimento de novas tecnologias e processos que permitam a utilização mais eficiente da matéria-prima, bem como o reaproveitamento de resíduos, surge como uma tendência inevitável para a sobrevivência e inovação no setor. Nesse ínterim, a carpintaria do futuro precisa incorporar princípios de economia circular e eficiência energética, a fim de se alinhar aos compromissos globais com a sustentabilidade.

Paralelamente, a seguinte questão problema direciona esta pesquisa: Como a carpintaria pode adotar práticas sustentáveis que contribuam para a redução de seu impacto ambiental, mantendo a eficiência produtiva e a qualidade dos produtos?

Objetivos

O objetivo geral desta pesquisa é averiguar as práticas sustentáveis no setor de carpintaria, visando a redução do impacto ambiental e a promoção de uma produção mais eficiente e ecologicamente responsável.

Já os objetivos específicos consistem em: caracterizar os materiais e recursos utilizados na carpintaria tradicional, descrever a viabilidade da adoção de tecnologias limpas e processos de reaproveitamento de resíduos na indústria da carpintaria e evidenciar opções gestão de resíduos que minimizem o desperdício de materiais e promova a economia circular dentro do setor.

Metodologia

Metodologicamente, incorporou-se uma revisão bibliográfica exploratória e comparativa embasada a partir de uma pesquisa qualitativa. De modo complementar, utilizou-se de bases documentais com foco em obras da última década. Como fatores de composição, excluiu-se dados advindos artigos com falta de correlação com o tema ou por serem fechados, excederem a regra temporal estabelecida, serem incoerentes com as definições de idioma (português e inglês) ou por se apresentarem como fragmentos ou obras incompletas.

Utilizou-se dados obras e artigos científicos de autores nacionais e estrangeiros com ênfase em datações posteriores a 2014, cujos resultados foram obtidos em bases de dados como Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Google Acadêmico. Similarmente, pontuou-se esta composição através dos termos: “sustentabilidade”, “carpintaria industrial”, “economia circular”, “tecnologias limpas” e “materiais sustentáveis”.

2 SUSTENTABILIDADE NA CARPINTARIA

A sustentabilidade, no contexto da carpintaria, refere-se à capacidade de realizar a extração e o processamento de madeira, bem como a fabricação de móveis e estruturas, de forma que atenda às necessidades presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprirem suas próprias demandas. Esse conceito ganha importância à medida que o setor de carpintaria e marcenaria se apoia intensamente em recursos naturais, sobretudo a madeira, e enfrenta o desafio de alinhar-se às crescentes exigências ambientais globais. A sustentabilidade na carpintaria, portanto, envolve práticas que minimizem o impacto ambiental, promovam o uso eficiente de recursos e garantam a regeneração dos ecossistemas explorados (BISSOLI-DALVI *et al.*, 2017).

2.1 Os Pilares da Sustentabilidade na Carpintaria

Os três pilares da sustentabilidade, ambiental, social e econômico, são basilares para entender as implicações desse conceito no setor. No aspecto ambiental, busca-se garantir que os materiais utilizados, como a madeira, sejam provenientes de fontes sustentáveis e manejadas de forma responsável, preservando os ecossistemas florestais. No âmbito social, a sustentabilidade exige que os processos produtivos respeitem as comunidades envolvidas na cadeia de produção, assegurando condições de trabalho dignas e contribuindo para o bem-estar social. O pilar econômico, por sua vez, assegura que as práticas sustentáveis reduzam custos por meio de maior eficiência à medida que também aumentem a competitividade das empresas, ao atenderem a um mercado cada vez mais consciente e exigente (SOUSA *et al.*, 2023).

A sustentabilidade influencia diretamente o setor de marcenaria e carpintaria industrial ao propor mudanças significativas em seus processos produtivos. Empresas que adotam práticas sustentáveis tendem a ser vistas como inovadoras e responsáveis, o que as posiciona de forma estratégica em mercados globais que demandam transparência e compromisso ambiental. Inclusive, ao reduzir o desperdício e utilizar recursos de forma mais eficiente, essas práticas podem levar à diminuição de custos operacionais, o que gera benefícios econômicos a longo prazo. Assim sendo, a sustentabilidade não se apresenta apenas como uma questão ética, tratando-se ainda de uma estratégia viável para garantir a longevidade do setor (KOCH *et al.*, 2014).

2.2 Economia Circular e Manejo Florestal Sustentável

A economia circular é um modelo econômico que se contrapõe à lógica tradicional de produção linear, baseada na extração, uso e descarte de recursos. Em vez disso, a economia circular busca fechar o ciclo produtivo, promovendo o reaproveitamento de materiais e a regeneração dos recursos naturais. Na carpintaria, esse conceito é relevante, uma vez que o setor gera grandes quantidades de resíduos, como sobras de madeira e serragem. A economia circular propõe que esses resíduos sejam reintegrados ao ciclo produtivo, reduzindo a

dependência de novos recursos e minimizando o impacto ambiental (BISSOLI-DALVI *et al.*, 2017).

O manejo florestal sustentável surge como uma prática indispensável para garantir que a exploração da madeira ocorra sem comprometer a regeneração dos ecossistemas florestais. Esse modelo baseia-se em técnicas que permitem a extração da madeira de maneira controlada, respeitando os ciclos naturais das florestas, o que garante que as espécies possam se regenerar naturalmente. A adoção de práticas de manejo sustentável impede a exploração predatória e o esgotamento dos recursos naturais, promovendo o equilíbrio entre o uso econômico das florestas e a conservação ambiental. Ao assegurar que a extração da madeira respeite critérios ecológicos rigorosos, o manejo florestal sustentável contribui para a redução do desmatamento e das emissões de carbono, além de proteger a biodiversidade (OLIVEIRA *et al.*, 2021).

Entre as espécies de madeira certificadas, destacam-se aquelas reconhecidas por sua durabilidade e resistência, atributos essenciais para a carpintaria. Espécies como o eucalipto e o pinus, amplamente utilizadas em programas de reflorestamento, apresentam características técnicas que as tornam adequadas para diversos usos, desde a construção civil até a fabricação de móveis. Essas madeiras, ao serem certificadas por órgãos como o FSC (Forest Stewardship Council), garantem que sua produção atenda aos critérios ambientais e sociais estabelecidos, proporcionando uma alternativa viável e sustentável às espécies nativas de florestas tropicais, muitas vezes exploradas de forma ilegal ou insustentável. Em comparação com outras fontes de madeira, essas espécies apresentam vantagens em termos de renovação rápida e adaptabilidade, o que contribui para a conservação das florestas primárias (SELBACH; NAIME, 2014).

Com a demanda progressiva por sustentabilidade no setor de carpintaria, o uso de materiais alternativos e ecologicamente responsáveis desponta como uma tendência inovadora e necessária. Substitutos sustentáveis para a madeira tradicional, como o bambu, painéis de fibras vegetais e o MDF ecológico, vêm ganhando espaço por suas características de renovabilidade e menor impacto ambiental. O bambu, por exemplo, destaca-se por seu rápido crescimento e alta resistência, oferecendo uma alternativa viável à madeira em diversos contextos, como na construção de móveis e estruturas. Além de ser um recurso rapidamente renovável, o bambu possui propriedades mecânicas similares às da madeira,

sendo capaz de substituir espécies mais tradicionais com um menor custo ecológico (TAVARES; INO; OMETTO, 2017).

Os painéis de fibras vegetais, compostos por resíduos de plantas e madeiras recicladas, apresentam outra solução sustentável para a indústria da carpintaria. Esses painéis utilizam subprodutos que seriam descartados, reduzindo o desperdício e prolongando a vida útil dos materiais. O MDF ecológico, no que lhe concerne, utiliza colas e resinas de baixo impacto ambiental em sua fabricação, além de empregar fibras de madeira provenientes de reflorestamento. Esses materiais sustentáveis oferecem soluções técnicas adequadas enquanto atendem às exigências de consumidores cada vez mais preocupados com o impacto ambiental de suas escolhas (SOUSA *et al.*, 2023).

3 CONCLUSÃO

No decorrer desta pesquisa, buscou-se explorar as principais práticas sustentáveis essenciais para o setor de carpintaria e marcenaria industrial, identificando conceitos e tecnologias capazes de mitigar os impactos ambientais e promover uma produção mais responsável. Com isso, foram apresentados os fundamentos da sustentabilidade aplicada ao setor, com ênfase nos pilares ambiental, social e econômico, e abordados temas como a economia circular, o uso de materiais sustentáveis, e o papel das tecnologias limpas na eficiência produtiva. Estes achados salientam a relevância das práticas sustentáveis para o futuro da carpintaria, posicionando o setor como um protagonista na transição para uma economia mais verde e resiliente.

A adoção de práticas sustentáveis é, sem dúvida, basilar para o futuro da carpintaria e da marcenaria industrial. Diante dos desafios ambientais globais, como o desmatamento, as emissões de carbono e o desperdício de recursos, o setor precisa adaptar-se, além de liderar iniciativas que promovam a sustentabilidade. O manejo florestal responsável e o uso de materiais alternativos, como o bambu e os plásticos reciclados, são exemplos de práticas que podem contribuir exponencialmente para a redução do impacto ambiental. Inclusive, a integração de tecnologias de automação e eficiência energética no processo produtivo revela-se uma estratégia promissora para diminuir o consumo de recursos e minimizar a geração de resíduos. Essas medidas reforçam o papel da carpintaria industrial na mitigação dos efeitos da crise climática e na promoção de um desenvolvimento mais sustentável.

Perante o exposto, os objetivos desta pesquisa foram atingidos conforme esperado. Por conseguinte, as direções futuras para o setor apontam para a necessidade de políticas públicas de incentivo à sustentabilidade. Governos e instituições precisam criar condições para que empresas e profissionais adotem práticas mais ecológicas, oferecendo subsídios, incentivos fiscais e programas de certificação que fomentem o uso de materiais sustentáveis e tecnologias limpas.

Outrossim, a capacitação e o treinamento dos profissionais do setor devem ser fortalecidos, para que estejam preparados para lidar com as novas demandas e tecnologias que surgem com a transformação do mercado. Investir em formação contínua para marcenarias e carpintarias é essencial, garantindo que o conhecimento sobre práticas sustentáveis esteja sempre em evolução.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BISSOLI-DALVI, Márcia *et al.* **Avaliação da sustentabilidade da madeira por meio da ferramenta ISMAS.** *Floresta e Ambiente*, v. 24, p. e00077214, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/>. Acesso em: 27 set. 2024.

KOCH, Marciano Ricardo *et al.* **Gestão de Resíduos Sólidos de uma Empresa de Aglomerados-um Olhar para Sustentabilidade.** *Revista Brasileira de Ciências Ambientais (RBCIAMB)*, n. 31, p. 54-65, 2014. Disponível em: <https://www.rbciamb.com.br/>. Acesso em: 01 out. 2024.

OLIVEIRA, Sergio Luis Dias *et al.* **A sustentabilidade na reutilização de resíduos de pallets de madeira no setor supermercadista.** *Mix Sustentável*, v. 7, n. 2, p. 93-104, 2021. Disponível em: <https://ojs.sites.ufsc.br/>. Acesso em: 02 out. 2024.

SELBACH, Eduardo; NAIME, Roberto. **Diagnóstico de sustentabilidade em indústria moveleira do RS: Estudo de caso em fábrica no Vale do Caí.** *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, Santa Maria, v. 18, n. 1, p. 312-328, 2014. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/>. Acesso em: 30 set. 2024.

SOUSA, Anne Karoline Santos de *et al.* **A Sustentabilidade nos Negócios de Móveis Planejados na Cidade de Manaus: Um Caminho Responsável.** *Revista Foco (Interdisciplinary Studies Journal)*, v. 16, n. 11, 2023. Disponível em: <https://openurl.ebsco.com/>. Acesso em: 24 set. 2024.

TAVARES, S. F.; INO, A.; OMETTO, A. R. C. **Construção em Madeira e Edificação Circular: potencialidades para a sustentabilidade.** In: 6 th International Workshop| Advances in Cleaner Production– Brazil– May 24th to 26th <http://www.advancesincleanerproduction.net/sixth/files/sessoes> A. 2017. Disponível em: <http://www.advancesincleanerproduction.net/>. Acesso em: 03 out. 2024.