

ESCOLA TÉCNICA DO ARSENAL DE MARINHA

2ºSG-CP Raphael Gomes do Nascimento

A UTILIZAÇÃO DE SOFTWARES DE DESENHO NO ÂMBITO DA MARCENARIA: UMA EVOLUÇÃO
QUE IMPACTOU DIRETAMENTE O PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DE MÓVEIS

Rio de Janeiro
2024

2ºSG-CP Raphael Gomes do Nascimento

A UTILIZAÇÃO DE SOFTWARES DE DESENHO NO ÂMBITO DA MARCENARIA: UMA EVOLUÇÃO
QUE IMPACTOU DIRETAMENTE O PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DE MÓVEIS

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

Orientadores: CT (EN) Paulo Eloy
Freitas de Souza e 1ºSG-CP
Josimar Ferreira Borges.

Rio de Janeiro
Escola Técnica do Arsenal de Marinha

2024

Resumo

Este trabalho analisa o impacto da utilização de softwares de desenho assistido por computador (CAD) no setor de marcenaria, destacando como essas ferramentas trouxeram inovações na precisão dos projetos e na otimização de materiais. O estudo foca na evolução tecnológica e nas barreiras enfrentadas pelas pequenas e médias empresas, que ainda precisam lidar com o custo elevado das licenças e a necessidade de capacitação técnica. Conclui-se que a adoção de CAD, como AutoCAD e SketchUp, melhora a eficiência e personalização no setor moveleiro, embora sejam necessárias políticas de incentivo para facilitar essa transição.

Palavras-chave: Softwares CAD. Marcenaria. Eficiência produtiva. Personalização.

This work analyzes the impact of using computer-aided design (CAD) softwares in the woodworking industry, highlighting how these tools have introduced innovations in project precision and material optimization. The study focuses on technological advancements and the challenges faced by small and medium-sized enterprises, which still need to overcome the high cost of software licenses and the requirement for technical training. It concludes that the adoption of CAD software, such as AutoCAD and SketchUp, improves efficiency and customization in the furniture sector, although incentive policies are needed to facilitate this transition.

Keywords: CAD software. Woodworking. Productive efficiency. Customization.

SUMÁRIO

1. Introdução	5
1.1 Delimitação do Problema	5
1.2 Formulação da Hipótese	5
1.3 Objetivo Geral	5
1.4 Objetivos Específicos	6
1.5 Justificativa	6
1.6 Referencial Teórico	6
1.7 Metodologia	6
2. Desenvolvimento	7
3. Conclusão	9
Referências	10

1. Introdução

Nos últimos anos, o setor moveleiro passou por uma verdadeira revolução, impulsionada pela introdução de tecnologias digitais, como os softwares de desenho assistido por computador (CAD). Tradicionalmente, a marcenaria era uma atividade artesanal, na qual a qualidade e a precisão dependiam quase exclusivamente da habilidade manual dos profissionais. Com o avanço de softwares como AutoCAD, SketchUp e Aspire, o setor se beneficiou de novos níveis de eficiência e personalização (ABRÃO; NUNES, 2019).

1.1 Delimitação do Problema

Apesar das inovações tecnológicas, o setor enfrenta desafios significativos. A adoção dessas ferramentas avançadas ainda não é universal, especialmente entre pequenas e médias empresas, que frequentemente sofrem com o alto custo das licenças de software e a falta de qualificação técnica de seus colaboradores (ABIMÓVEL, 2023). Este trabalho delimita-se a investigar como essas empresas podem superar esses desafios para incorporar tecnologias que já se tornaram padrão nas grandes indústrias moveleiras.

1.2 Formulação da Hipótese

A hipótese principal deste estudo é que a adoção de softwares de CAD aumenta significativamente a precisão na produção de móveis e reduz o desperdício de materiais, levando a ganhos de eficiência e competitividade. No entanto, para que isso aconteça, as pequenas e médias empresas precisam encontrar soluções acessíveis e práticas para superar as barreiras financeiras e técnicas atualmente enfrentadas.

1.3 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é analisar o impacto da incorporação de softwares CAD na fabricação de móveis, com ênfase nas melhorias relacionadas à precisão, otimização de materiais e personalização dos produtos.

1.4 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos deste estudo são:

- Examinar a evolução do uso de tecnologias CAD no setor moveleiro, destacando as mudanças proporcionadas desde sua introdução.
- Avaliar os benefícios concretos da adoção de softwares CAD em termos de precisão dos projetos e redução do desperdício de materiais.
- Investigar como a comunicação entre designers, marceneiros e clientes foi melhorada com o uso de modelos tridimensionais.
- Analisar os desafios enfrentados pelas pequenas e médias empresas na implementação dessas ferramentas digitais, com foco nas barreiras financeiras e de capacitação técnica.

1.5 Justificativa

A transformação digital no setor moveleiro é uma resposta às exigências do mercado por produtos personalizados, de alta qualidade e fabricados com rapidez. A ABIMÓVEL (2023) aponta que empresas que utilizam softwares CAD conseguem reduzir significativamente o tempo de produção e aumentar a precisão dos projetos, melhorando a satisfação do cliente. Entretanto, a adoção dessas tecnologias ainda enfrenta barreiras, principalmente entre pequenas e médias empresas, o que justifica a importância de investigar formas de viabilizar essa modernização.

1.6 Referencial Teórico

Os softwares CAD são essenciais para a modernização da indústria moveleira. Conforme destaca Abrão e Nunes (2019), essas ferramentas reduzem o risco de erros e otimizam o uso de materiais, promovendo uma produção mais eficiente e sustentável. Além disso, a integração desses softwares com máquinas de corte controladas por computador, como as fresadoras CNC, permitiu alcançar níveis de precisão antes impossíveis (AUTODESK, 2021). Embora a adoção dessas tecnologias seja um caminho inevitável, as pequenas e médias empresas enfrentam grandes desafios para implantar essas soluções devido ao alto custo das licenças e à necessidade de capacitação técnica.

1.7 Metodologia

Este trabalho utiliza uma abordagem de revisão bibliográfica e análise documental, reunindo informações de fontes acadêmicas e setoriais, como Google Acadêmico e etc, que discutem o uso de softwares CAD no setor moveleiro. Foram consultados artigos científicos, dissertações e relatórios de entidades como a ABIMÓVEL (2023), além de estudos de caso de

empresas que implementaram essas tecnologias, visando compreender os resultados obtidos em termos de eficiência, redução de desperdício e personalização.

2. Desenvolvimento

O uso de softwares CAD na marcenaria trouxe uma transformação significativa na maneira como os móveis são projetados e fabricados. Ferramentas como AutoCAD e SketchUp permitiram aos designers e marceneiros criar projetos mais precisos e detalhados, ajustando-os às necessidades específicas dos clientes antes de iniciar a produção. Segundo o **Panorama Setorial da Indústria de Móveis no Brasil** (ABIMOVEL, 2024), essa evolução tecnológica impactou diretamente a produtividade do setor moveleiro, otimizando o uso de materiais e o tempo de fabricação.

De acordo com Abrão e Nunes (2019), o uso de tecnologias subtrativas e aditivas no design de projetos complexos têm implicações ambientais importantes. A adoção de técnicas como a manufatura subtrativa, combinada ao uso de softwares CAD, tem permitido que os profissionais do setor moveleiro projetem com maior precisão, reduzindo significativamente o desperdício de materiais e os impactos ambientais. O artigo destaca que, ao visualizar e ajustar previamente os projetos no ambiente digital, é possível prever problemas e fazer ajustes necessários, sem a necessidade de gastar recursos físicos.

A introdução das máquinas de controle numérico computadorizado (CNC) também contribuiu para um aumento expressivo na precisão e na eficiência dos processos produtivos. Alcântara Filho e Mendes (2017) destacam que essas máquinas, em combinação com o CAD, possibilitam que os marceneiros produzam peças complexas com precisão milimétrica, eliminando a necessidade de retrabalho e reduzindo o desperdício de materiais. O processo de prototipagem digital e a fabricação de painéis, por exemplo, foram otimizados com a parametrização oferecida pelos softwares CAD, que permite simular diversos cenários de design antes da fabricação, garantindo que o produto final seja conforme o esperado.

Outro benefício essencial proporcionado por essas ferramentas é a melhoria na comunicação entre clientes e marceneiros. Com o uso de modelos tridimensionais, os clientes conseguem visualizar o produto final de maneira mais clara, permitindo que ajustes sejam feitos antes da fabricação. Isso não só facilita a comunicação, mas também minimiza retrabalhos e melhora a satisfação do cliente. A ABIMOVEL (2024) reforça que essa capacidade de visualização prévia gera um impacto direto na redução de custos e aumento da eficiência no atendimento às expectativas do cliente.

Contudo, apesar dos benefícios, a implementação de softwares CAD ainda enfrenta desafios, principalmente em pequenas e médias empresas. Pesquisas apontam que o alto custo das licenças de softwares, como o AutoCAD (AUTODESK, 2024), bem como o investimento necessário em treinamentos para o uso eficaz dessas ferramentas, representa uma barreira significativa. As Pequenas e Médias Empresas (PMEs), que compõem uma

grande parte do setor moveleiro, muitas vezes não dispõem dos recursos financeiros para implementar essas inovações, o que pode atrasar sua modernização e limitar sua competitividade em relação às grandes indústrias.

Diante desse cenário, a utilização de softwares CAD e CNC representa não apenas uma oportunidade de modernização, mas também um caminho para aumentar a sustentabilidade e a competitividade no setor moveleiro. É necessário, no entanto, que políticas de incentivo e apoio às PMEs sejam desenvolvidas, a fim de democratizar o acesso a essas tecnologias e garantir que o setor como um todo possa se beneficiar dessas inovações.

Outro ponto relevante no uso de softwares CAD na marcenaria é o impacto direto na cadeia produtiva. Ao permitir a digitalização dos processos de design e fabricação, essas ferramentas simplificam a colaboração entre diferentes equipes, desde designers até operários, passando pelos fornecedores de materiais. Esse fluxo de trabalho integrado, facilitado pelo compartilhamento de arquivos digitais e pela padronização dos formatos de design, possibilita que todas as partes envolvidas no processo tenham uma visão clara e precisa do produto final. Dessa forma, é possível não apenas melhorar a comunicação interna, mas também evitar atrasos e garantir uma maior eficiência na produção. Além disso, com o uso de modelos digitais, os marceneiros conseguem calcular previamente a quantidade exata de materiais necessários, o que contribui para a redução de desperdícios e a otimização dos recursos.

Ademais, o uso de softwares como o AutoCAD também tem fomentado o surgimento de novas tendências no design de móveis, como a personalização em massa. Graças à flexibilidade dessas ferramentas, os designers conseguem criar peças exclusivas e altamente customizáveis, atendendo às demandas crescentes dos consumidores por produtos únicos e personalizados. Esse novo modelo de produção, que combina a precisão tecnológica com a criatividade do design, abre espaço para inovações tanto no formato quanto na funcionalidade dos móveis, possibilitando que as empresas se destaquem em um mercado cada vez mais competitivo. Essa abordagem inovadora fortalece a posição de empresas que investem em tecnologia e design como diferencial estratégico, enquanto aquelas que não adotam essas ferramentas tendem a enfrentar dificuldades em acompanhar as exigências do mercado moderno.

3. Conclusão

A implementação de softwares CAD no setor de marcenaria trouxe melhorias substanciais, como maior precisão nos projetos, redução do desperdício de materiais e a capacidade de ofertar produtos personalizados. No entanto, os desafios enfrentados pelas pequenas e médias empresas, especialmente relacionados ao custo e à capacitação técnica, ainda são barreiras significativas para a adoção completa dessas tecnologias.

Para que essas empresas possam se modernizar e aproveitar os benefícios dos softwares CAD, é fundamental que haja políticas de incentivo que ofereçam financiamento acessível e programas de capacitação técnica. Com o apoio adequado, a modernização do setor moveleiro se tornará mais acessível, garantindo sua competitividade e sustentabilidade no mercado.

Referências

ABIMOVEL - Associação Brasileira das Indústrias do Mobiliário. Panorama Setorial da Indústria de Móveis no Brasil. Disponível em: <http://www.abimovel.org.br>. Acesso em: 21 set. 2024.

ABRÃO, J. S.; NUNES, V. dos G. A. Design de Projetos Complexos: Implicações Ambientais no Uso das Manufaturas Subtrativas. *MIX Sustentável*, v. 5, n. 5, p. 123-134, 2019.

ALCÂNTARA FILHO, J.; MENDES, L. Um experimento de fabricação digital: parametrização, prototipagem e fabricação de painel. *Revista Geometria Gráfica*, v. 1, n. 1, p. 81-98, 2017.

AUTODESK. AutoCAD Overview. Disponível em: <https://www.autodesk.com.br/products/autocad/overview>. Acesso em: 22 out. 2024