

Sistema Ottobelli: Gerenciamento de Estoque, Cadastro de Móveis e Plano de Corte

Airam Dalla Nora Ottobelli¹, George Rodrigo Souza Gonçalves²

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha Campus Frederico Westphalen

Caixa Postal 169 – 98.400-000 – Frederico Westphalen – RS

airamottobelli@hotmail.com, george.goncalves@iffarroupilha.edu.br

Abstract. *This study presents the development of a web-based system for inventory control and production management in the furniture industry, focusing on optimizing operational processes. The proposed solution addresses issues such as material waste, unnecessary purchases, and difficulties in locating information from previous projects, which often result from the absence of a management or administrative control system. The system includes functionalities such as registering Medium Density Fiberboard (MDF) sheets, managing their color variations, tracking customer projects, and integrating a cutting plan to optimize material usage and minimize waste. The web system was developed using web programming languages, a database, and available technological resources. The development process involved the application of theoretical concepts, analysis of related works, and the adoption of suitable technologies and tools, resulting in a system that favors productivity and cost reduction.*

Resumo. *Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um sistema web para controle de estoque e gerenciamento de produção no setor moveleiro, com foco na otimização dos processos operacionais. A proposta busca solucionar problemas como desperdício de materiais, compras desnecessárias e dificuldades em localizar informações de projetos anteriores, causados pela ausência de um sistema de gestão ou controle administrativo. O sistema inclui funcionalidades como cadastro de chapas de Medium Density Fiberboard (MDF), controle das cores das chapas, acompanhamento de projetos de clientes e integração de um plano de corte para otimizar o aproveitamento das chapas, reduzindo assim o desperdício. Um sistema Web foi desenvolvido usando linguagem de programação Web, Banco de Dados e recursos disponíveis. Para o desenvolvimento, buscou-se conceitos teóricos, trabalhos relacionados, tecnologias e recursos a serem utilizadas nas etapas de desenvolvimento, resultando em um sistema que favorece a produtividade e a redução de custos.*

1. Introdução

Nos últimos anos, foi notável o aumento da utilização de software dentro de empresas e instituições para a realização de diversas atividades, desde ferramentas de comunicação até sistemas de gerenciamento que abrangem operações envolvidas para os negócios. A pandemia de Covid-19 acelerou significativamente o processo de transformação digital nas empresas brasileiras, destacando a importância da tecnologia para a resiliência e a competitividade organizacional. Uma pesquisa realizada pela Fundação Getúlio Vargas revelou que muitas empresas adotaram soluções digitais para se adaptarem às mudanças

impostas pela pandemia, consolidando a digitalização como uma necessidade estratégica (FGV, 2020).

No setor industrial, a gestão de estoques tem sido um dos pilares da transformação digital, desempenhando um papel central na eficiência e na sustentabilidade das operações. No segmento moveleiro, em particular, o controle de estoque é uma atividade essencial, uma vez que a gestão ineficiente pode levar a desperdícios, aumento de custos e insatisfação dos clientes. Segundo o Blog Corte Certo (2023), um controle eficiente do estoque de chapas e a otimização dos cortes são indispensáveis para reduzir perdas e aumentar a rentabilidade. Além disso, a gestão de estoque também impacta diretamente a qualidade dos produtos e a capacidade de atender às demandas específicas do mercado (Móveis de Valor, 2023).

Estando diariamente inserido em uma fábrica de móveis familiar, observou-se a necessidade de implantar um sistema capaz de realizar o controle de chapas de MDF (*Medium Density Fiberboard* – Painel de Fibra de Densidade Média). A grande variedade de chapas disponíveis, associada à ausência de um sistema eficiente, muitas vezes resulta em compras desnecessárias e dificuldade para localizar informações sobre projetos anteriores, como os núcleos utilizados. Essa situação leva ao desperdício de materiais e ao aumento dos custos operacionais, comprometendo a competitividade da empresa.

Com base nessas necessidades, este trabalho propõe o desenvolvimento e a implementação de um sistema *web* para o controle de estoque e gerenciamento dos dados de produção. O sistema permite centralizar informações sobre chapas, clientes e projetos, além da otimização do planejamento de cortes, seguindo as boas práticas descritas por especialistas da área (Blog Corte Certo, 2023).

No decorrer do trabalho, serão detalhadas as etapas realizadas. A Seção 2 apresenta as tecnologias utilizadas, destacando as ferramentas e recursos empregados no desenvolvimento do sistema. A Seção 3 discute os trabalhos relacionados, trazendo exemplos que fundamentam e contextualizam o tema proposto. Na Seção 4, são apresentadas as telas do sistema e a modelagem do banco de dados, detalhando os aspectos visuais e estruturais do projeto. A Seção 5 aborda o projeto do sistema, explicando o processo de desenvolvimento e sua implementação. Por fim, a Seção 6 apresenta as considerações finais, juntamente com reflexões e sugestões para aprimoramentos futuros.

2. Tecnologias utilizadas

Esta seção descreve as principais tecnologias empregadas no desenvolvimento do sistema proposto, juntamente com conceitos e definições fundamentais para uma compreensão completa do trabalho realizado.

2.1. PHP

PHP (*Hypertext Preprocessor*) é uma linguagem de *script server-side* utilizada principalmente para desenvolvimento *web*. É amplamente usada para construir aplicações *web* dinâmicas e interativas. Segundo o site oficial da THE PHP GROUP,

PHP é uma linguagem de código aberto, o que significa que seu código-fonte está disponível gratuitamente para qualquer pessoa. Ela é especialmente popular por sua capacidade de integrar-se facilmente com bases de dados, como MySQL, e por sua flexibilidade em manipular conteúdos *web*. Algumas das principais vantagens do PHP incluem seu desempenho rápido, suporte amplo e uma grande comunidade de desenvolvedores.

2.2. MySQL

Segundo o site oficial da MySQL, o MySQL é um sistema de gerenciamento de banco de dados relacional (RDBMS) de código aberto que utiliza a linguagem SQL (*Structured Query Language*) para gerenciar dados. Ele é conhecido por sua escalabilidade, flexibilidade e alta performance, o que o torna ideal para aplicações de grande escala. MySQL é frequentemente usado em combinação com PHP para desenvolvimento *web*, formando uma poderosa dupla para construir sites dinâmicos e aplicações robustas. Ele oferece recursos como transações, suporte a múltiplos usuários simultâneos, e segurança avançada para proteção de dados.

2.3. Apache

O Apache HTTP Server, desenvolvido pela Apache Software Foundation, é um dos servidores *web* mais utilizados no mundo. Lançado inicialmente em 1995, o Apache é conhecido por sua robustez, flexibilidade e segurança. Ele suporta uma vasta gama de módulos que permitem a personalização de suas funcionalidades, com no *mod_rewrite* para reescrita de URLs e *mod_ssl* para suporte a conexões seguras via protocolo HTTPS. Segundo o site oficial da Apache, o Apache é altamente configurável e pode ser executado em diversos sistemas operacionais, incluindo Unix, Linux, Windows e macOS. Sua arquitetura modular permite que os administradores adicionem ou removam funcionalidades conforme necessário, tornando-o uma escolha versátil para diferentes tipos de aplicações *web*.

2.4. HTML, CSS e JavaScript

Segundo o site oficial da Mozilla *Foundation*, HTML (*HyperText Markup Language*) é a espinha dorsal de todas as páginas *web*. Ele fornece a estrutura de uma página, permitindo aos desenvolvedores definir a hierarquia dos conteúdos (como cabeçalhos, parágrafos, *links*, imagens, e outros elementos multimídia).

CSS (*Cascading Style Sheets*) é uma linguagem de estilo usada para descrever a apresentação de documentos escritos em HTML. Ele permite controlar a aparência visual dos elementos HTML, incluindo layout, cores, fontes e espaçamento.

JavaScript é uma linguagem de programação que adiciona interatividade e comportamento às páginas *web*. Ele permite a criação de efeitos dinâmicos como sliders, formulários interativos, e animações.

2.5. Bootstrap

Segundo o site oficial do Bootstrap, Bootstrap é uma estrutura *front-end* (*framework*) desenvolvida para facilitar o desenvolvimento de sites responsivos e móveis. Ele foi originalmente criado pelos desenvolvedores do Twitter e é *open-source*. Bootstrap fornece uma série de componentes HTML, CSS e JavaScript pré-desenvolvidos que podem ser facilmente integrados em projetos *web*. Entre seus principais recursos estão um sistema de *grid* flexível, estilos e temas customizáveis, e uma variedade de plugins JavaScript para criar componentes como modais, carrosséis, e menus *dropdown*. O uso de Bootstrap acelera significativamente o processo de desenvolvimento, garantindo uma aparência uniforme e responsiva em diferentes dispositivos.

2.6. Canvas (HTML5)

Segundo o site oficial da Mozilla *Foundation*, o Canvas é um elemento introduzido no HTML5 que permite desenhar gráficos bidimensionais diretamente em uma página *web* usando JavaScript. Este elemento cria uma área de desenho que pode ser manipulada via código para gerar gráficos, animações, jogos, e outros conteúdos visuais dinâmicos. Canvas é amplamente utilizado em aplicações que requerem desenhos complexos, como gráficos de dados em tempo real, editores de imagem online, e interfaces de usuário interativas. Seu uso é limitado pela complexidade do código necessário para manipular a área de desenho, mas oferece grande flexibilidade e controle sobre o conteúdo visual.

2.7. Algoritmo First Fit Decreasing Height (FFDH)

O Algoritmo First Fit Decreasing Height (FFDH) é uma técnica utilizada para resolver problemas de empacotamento e corte. Ele primeiro ordena os itens por altura em ordem decrescente e, em seguida, aloca cada item ao primeiro contêiner ou espaço livre que tenha altura suficiente para acomodá-lo. Esta abordagem melhora a eficiência da alocação em comparação com o algoritmo First Fit padrão, ao garantir que os itens maiores sejam alocados primeiro, minimizando o espaço desperdiçado. Segundo o site oficial da Wikipedia, FFDH é particularmente útil em aplicações onde a otimização do uso do espaço é crucial.

2.8. PHPMyAdmin

Segundo o site oficial do phpMyAdmin, o phpMyAdmin é uma ferramenta de gerenciamento de banco de dados MySQL baseada em *web*. Ela oferece uma interface gráfica intuitiva que facilita a gestão de bases de dados MySQL. Com phpMyAdmin, os usuários podem executar uma variedade de tarefas como criar e modificar tabelas, inserir e atualizar dados, executar consultas SQL, e gerenciar permissões de usuários. Ele também suporta a importação e exportação de dados em vários formatos, como CSV e SQL. A ferramenta é amplamente utilizada por desenvolvedores e administradores de sistemas devido à sua facilidade de uso e ampla gama de funcionalidades.

3. Trabalhos relacionados

Nesta seção, são descritos três projetos que têm objetivos semelhantes ou utilizam tecnologias semelhantes ao sistema proposto para o controle de estoque e gerenciamento de chapas de MDF na indústria moveleira.

O primeiro trabalho, realizado por Marcelino (2022), descreve um sistema de gerenciamento de estoque utilizando banco de dados MySQL e interfaces *web*. O objetivo principal do sistema é otimizar o controle de inventário, facilitando o gerenciamento de materiais necessários para a produção. A proposta visa a automação do controle de estoque para reduzir erros humanos e aumentar a eficiência no processo. Este trabalho é relevante como trabalho correlato, pois, mostra como a integração de sistemas de controle de estoque com tecnologias de automação pode ser aplicada diretamente na indústria moveleira, onde o controle preciso de chapas e outros componentes é essencial para o sucesso da produção de móveis.

O trabalho de Souza (2018) apresenta o desenvolvimento de um sistema para reaproveitamento de resíduos de MDF, visando reduzir desperdícios e agregar valor ao material descartado. O estudo enfatiza a importância da gestão eficiente dos insumos na marcenaria, demonstrando que a reutilização de materiais pode minimizar perdas e otimizar custos operacionais. A principal contribuição desse trabalho é a implementação de estratégias sustentáveis no setor moveleiro, o que reforça a necessidade de um controle mais preciso do estoque e do planejamento de cortes.

Por fim, o último trabalho correlato, de Bischoff (2022), aborda o problema de corte bidimensional aplicado à indústria moveleira, utilizando um algoritmo heurístico bidimensional. Esse estudo propõe uma solução para otimizar o uso de chapas de MDF, minimizando o desperdício de material durante o processo de corte. A aplicação dessa técnica no controle de estoque e no planejamento de produção de móveis é de grande importância, pois contribui para a redução de custos e maximização do aproveitamento das chapas disponíveis. Embora o foco principal do trabalho seja a otimização do corte de materiais, o conceito de redução de desperdícios é diretamente aplicável ao sistema de gerenciamento de estoque proposto neste TCC, que busca melhorar a eficiência operacional na indústria moveleira.

Diferente dos outros trabalhos que focam em aspectos específicos, o sistema proposto neste TCC proporciona uma abordagem holística, garantindo precisão no controle de inventário, eficiência operacional e minimização de desperdícios. Além disso, a proposta de incluir interfaces *web* intuitivas e amigáveis, aliada ao uso de tecnologias modernas como MySQL e algoritmos heurísticos para otimização de cortes, posiciona este trabalho como uma solução abrangente e inovadora para a indústria moveleira, promovendo tanto a sustentabilidade quanto a eficiência.

4. Metodologia

A metodologia empregada no desenvolvimento do sistema foi prática e adaptativa, utilizando um *template* pré-existente e ferramentas amplamente reconhecidas na área de desenvolvimento *web*. O *template* "Blog" do *framework* Bootstrap foi escolhido como

base para a criação das interfaces do sistema, garantindo uma aparência responsiva, consistente e de fácil personalização.

4.1. Análise de Requisitos

Segundo Machado (2011), a análise de requisitos é um processo essencial para entender as necessidades dos usuários e definir as funcionalidades que o sistema deve oferecer. Este processo envolve a elicitação, documentação e validação dos requisitos, assegurando que todas as especificações do software estejam claramente definidas e compreendidas por todos os stakeholders.

No contexto deste projeto, os requisitos foram identificados com base em observações realizadas na fábrica de móveis. Essas observações ajudaram a identificar os desafios enfrentados na gestão de estoque de chapas MDF e no gerenciamento de projetos. Com base nessas necessidades, definiram-se os seguintes objetivos para o sistema:

Primeiro, implementar um controle de estoque eficiente, que permita o registro detalhado de chapas MDF, incluindo fabricantes, dimensões, espessuras e cores, garantindo um controle preciso e atualizado. Além disso, desenvolver uma funcionalidade de gerenciamento de clientes, associando os dados dos clientes aos projetos realizados, para acompanhar o histórico de cada cliente e melhorar o atendimento.

Sequentemente, criar um módulo de cadastro de projetos, que armazene informações dos móveis produzidos, como data de entrega, cores utilizadas e arquivos de imagem ou PDF associados aos projetos, facilitando o acompanhamento e a gestão dos projetos em andamento. Outro objetivo é desenvolver uma interface intuitiva, acessível tanto ao administrador quanto aos usuários, assegurando facilidade de uso e agilidade na gestão do sistema. Por fim, incorporar um algoritmo de planejamento de cortes, otimizando o aproveitamento das chapas MDF para minimizar desperdícios e reduzir custos.

Esses objetivos foram definidos com o intuito de melhorar a produtividade e a organização da fábrica, proporcionando uma gestão mais eficaz dos recursos e dos projetos.

4.2. Modelagem de Casos de Uso

Segundo Cockburn (2000), a modelagem de casos de uso é uma técnica valiosa para capturar e descrever os requisitos de um sistema. Casos de uso detalham as interações entre os usuários (atores) e o sistema, através de cenários específicos ou fluxos de eventos, ajudando a definir claramente as funcionalidades e comportamentos necessários.

Esses casos de uso oferecem uma visão clara do que o sistema deve fazer, tornando-os uma ferramenta poderosa para guiar o desenvolvimento e a validação do software. Uma das principais vantagens dessa abordagem é que ela é facilmente

compreendida por todos os envolvidos no projeto, independentemente de seu nível técnico, promovendo melhor comunicação entre desenvolvedores e stakeholders.

O diagrama de casos de uso apresentado na Figura 1 ilustra os principais atores e suas interações com o sistema. No nosso caso, temos dois atores principais: o administrador e o usuário. As permissões do administrador incluem autenticar-se no sistema utilizando suas credenciais (*Login* no sistema), desconectar-se do sistema (efetuar *Logout*), registrar e atualizar dados das chapas de MDF (Cadastrar Chapas), verificar a disponibilidade de materiais (Consultar Estoque), adicionar, editar e remover informações dos clientes (Gerenciar Clientes), utilizar o algoritmo de otimização para maximizar o aproveitamento das chapas (Planejar Cortes) e cadastrar e monitorar os móveis realizados para os clientes (Registrar Móveis). O usuário também possui permissões similares para login e logout, além de poder planejar cortes e registrar móveis.

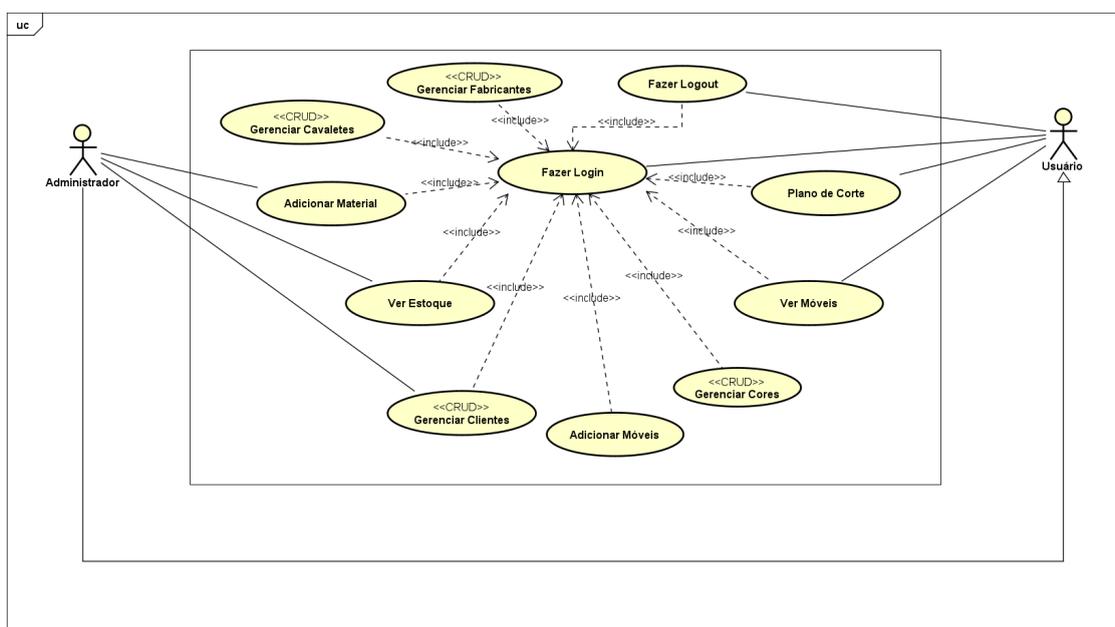


Figura 1. Diagrama de Casos de Uso

4.3. Modelo de Dados

O processo de modelagem de dados é uma etapa fundamental no desenvolvimento de software que envolve a criação de uma representação estruturada dos dados que serão utilizados pelo sistema. A modelagem de dados facilita o entendimento dos dados e possibilita uma tomada de decisão mais qualificada sobre a tecnologia para armazenamento e gerenciamento desses dados.

A primeira etapa da modelagem de dados é a modelagem conceitual, que oferece uma visão geral dos dados. A modelagem conceitual é o ponto de partida para o desenvolvimento dos modelos lógico e físico. A segunda etapa é a modelagem de dados lógica, que descreve o fluxo de dados e seu conteúdo. Essa etapa tem por objetivo refinar o modelo conceitual e transformá-lo em um modelo mais detalhado e preciso. É nesta fase que são criados diagramas de modelagem de dados, como, por exemplo, um

diagrama de classes. Finalmente, a última etapa é a modelagem de dados física, que desenvolve as especificidades da realização do modelo lógico. Este modelo deve conter os detalhes suficientes para que os desenvolvedores criem a estrutura real do banco de dados em hardware e software para sustentar os aplicativos que vão usá-lo.

O modelo lógico do sistema desenvolvido é apresentado na Figura 2 e é composto pelas seguintes entidades: Clientes, que armazena informações sobre os clientes, incluindo nome, endereço, CPF e contato; Materiais, que registra chapas de MDF com atributos como largura, altura, espessura, quantidade, cor, cavalete, espaço e tipo; Cavaletes, que identifica os locais de armazenamento das chapas, com atributos como id e nome; Móveis, que contém informações sobre os projetos realizados para os clientes, incluindo nome, cliente, data, status e foto; Cores, que lista as cores disponíveis associadas aos fabricantes; Usuários, que armazena informações dos usuários do sistema, como nome, email, data de nascimento, endereço, telefone, senha e nível de acesso; Móveis_Cores, que associa os móveis às cores utilizadas; e Fabricantes, que armazena os dados dos fabricantes das cores.

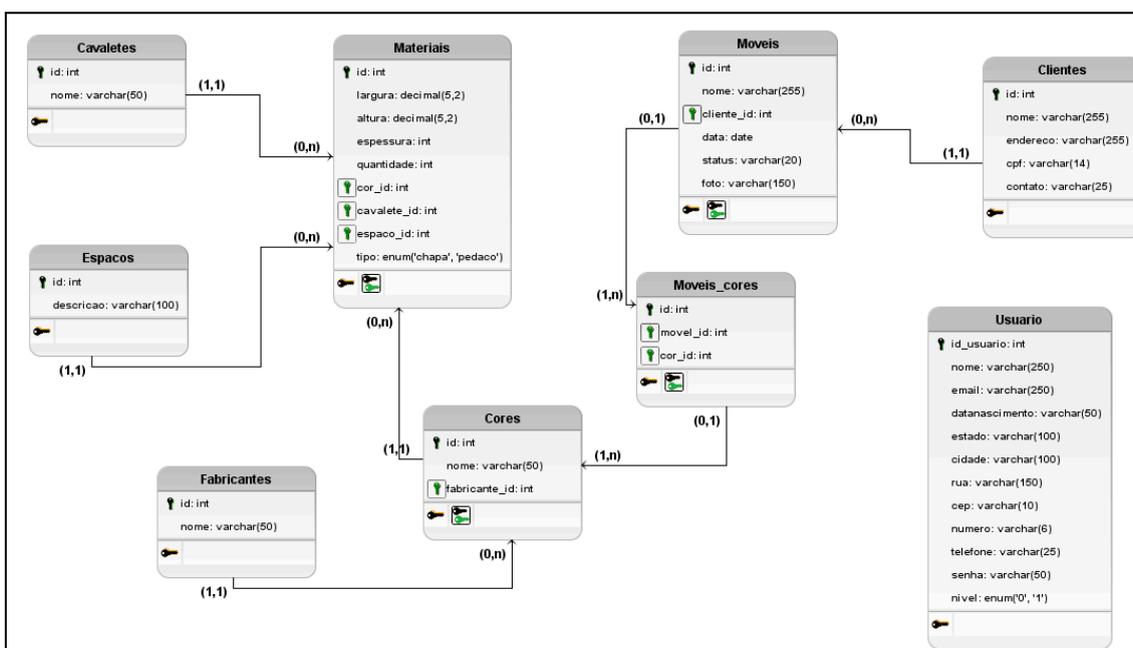


Figura 2. Modelo de Dados

5. Desenvolvimento e Resultados

Esta seção descreve o projeto do sistema desenvolvido para o controle de estoque e produção de móveis, abordando suas funcionalidades e as telas implementadas. O desenvolvimento do sistema foi organizado em etapas, seguindo uma abordagem incremental e orientada à prática, que incluiu:

Configuração do Ambiente e Ferramentas:

- Utilização do *framework* Bootstrap para a criação das interfaces *web*, com modificações específicas para atender às necessidades do sistema.

- Utilização de PHP para implementar funcionalidades dinâmicas, como cadastro e consulta de dados.
- Emprego do MySQL como sistema de gerenciamento de banco de dados, estruturado para armazenar informações de chapas, clientes e projetos.

Cada funcionalidade foi implementada e testada individualmente, com dados fictícios e cenários reais simulados. Para garantir a segurança dos dados dos usuários, a senha será criptografada utilizando o algoritmo EncriptaMD5 antes de ser armazenada no banco de dados. O EncriptaMD5 garante que as informações sensíveis sejam protegidas contra acessos não autorizados, utilizando técnicas avançadas de criptografia para assegurar a confidencialidade e integridade dos dados.

A integração do plano de corte foi validada comparando os resultados do sistema com os gerados por ferramentas especializadas, avaliando a eficiência no aproveitamento das chapas. Além disso, o HTML Canvas foi utilizado no desenvolvimento do plano de corte para permitir uma visualização interativa e dinâmica das chapas de MDF e dos cortes planejados. A utilização do Canvas possibilitou a criação de uma interface gráfica onde os cortes são desenhados, permitindo ao administrador ajustar e otimizar a disposição dos cortes diretamente na interface *web*, como mostra a Figura 8, apresentada na Seção 5.6.

5.1 Tela Inicial e Apresentação do Sistema

A tela inicial do sistema "Sistema Ottobelli" (Figura 3) serve como uma apresentação da empresa. Localizada no canto superior direito, a opção de *login* permite que os usuários insiram suas credenciais para acessar suas contas de forma segura. Ao acessar a tela inicial, os usuários são recebidos com uma mensagem acolhedora: "Bem-vindo ao Sistema Ottobelli de Gerenciamento!".

A tela inicial também apresenta uma breve descrição da empresa. A seção "Nossos Projetos" descreve os diversos tipos de projetos desenvolvidos pela empresa, incluindo espaços residenciais e comerciais:

Um *link* para acessar o repositório de imagens do sistema, abre uma pasta no Google Drive com algumas fotos ou vídeos de projetos de móveis já executados, facilitando a consulta de projetos. O rodapé está presente em todas as telas do sistema, fornecendo informações consistentes sobre o objeto do sistema e direitos autorais.



Figura 3. Tela Inicial

5.2 Tela de Login

A tela de *login* do sistema (Figura 4) oferece uma entrada segura e simples para os usuários. No lado direito da tela, há a opção de *login* onde os usuários podem inserir email e senha para acessar suas contas. A mensagem "Acesse sua conta" orienta os usuários a fornecerem suas credenciais. Para novos usuários, a tela possui a seção "Não possui cadastro?", com um *link* direcionando à página de cadastro. Abaixo dos campos de entrada, um botão "Entrar" permite o acesso ao sistema.



Figura 4. Tela de Login do Sistema

5.3 Tela de Cadastro de Usuário

A tela de cadastro (Figura 5) coleta as informações necessárias para criar um perfil de usuário, incluindo campos para nome completo, email, data de nascimento, endereço (estado, cidade, rua, CEP, número), telefone e senha (com confirmação). Após preencher os campos, o usuário clica no botão "Enviar" para concluir o cadastro.

Voltar

Sistema Ottobelli

Cadastro de Usuário

Nome completo:

Email:

Data de Nascimento:

Estado:

Cidade:

Rua:

CEP:

Número:

Telefone:

Senha:

Confirmar Senha:

Figura 5. Tela de Cadastro de Usuários

5.4 Tela Principal

A tela principal do sistema oferece acesso às funcionalidades do sistema. No canto superior direito, há opções para "Novo usuário" e "Sair", permitindo o cadastro de novos usuários e que os usuários atuais saiam de suas contas de forma segura.

No topo da tela, há um menu de navegação que oferece várias opções, incluindo "Ver Estoque", "Plano de Corte", "Ver Móveis" e um menu suspenso "Gerenciamento" com opções adicionais como "Adicionar Material", "Adicionar Móveis", "Gerenciar Cavaletes", "Gerenciar Clientes", "Gerenciar Cores" e "Gerenciar Fabricantes".

Ao logar com sua conta, uma saudação personalizada aparece: "Olá, nome do usuário logado".

A tela principal pode ser observada a seguir, na Figura 6.



Figura 6. Tela Principal

5.5 Ver Estoque

A tela de gerenciamento de estoque (Figura 7) permite visualizar e gerenciar chapas e pedaços de materiais de forma intuitiva. A interface está dividida em duas seções principais: "Chapas" e "Pedaços". Na seção "Chapas", há uma tabela que exibe informações detalhadas sobre as chapas de MDF disponíveis no estoque. As colunas da tabela incluem Cor, Fabricante, Espessura, Quantidade Total, Cavalete e Quantidade para Excluir. Na seção "Pedaços", há uma tabela que mostra informações detalhadas sobre os pedaços de MDF disponíveis. As colunas incluem Cor, Fabricante, Espessura, Largura, Altura, Quantidade Total, Espaço e Quantidade para Excluir.

Além disso, a interface oferece botões para excluir chapas e pedaços selecionados, facilitando a gestão do estoque e a remoção de materiais que já foram usados.

Voltar **Sistema Ottobelli**

Gerenciamento de Estoque

Buscar por cor Buscar

Chapas

Cor	Fabricante	Espessura	Quantidade Total	Cavalete	Quantidade para Excluir
Branco Diamante	DURATEX	15 mm	8	Cavalete 1	<input type="text"/>
Branco Diamante	DURATEX	18 mm	2	Cavalete 1	<input type="text"/>

Excluir Chapas Selecionadas

Pedaços

Cor	Fabricante	Espessura	Largura	Altura	Quantidade Total	Espaço	Quantidade para Excluir
Areia	GUARARAPES	6 mm	54.00 cm	80.00 cm	9	Espaço 1	<input type="text"/>
Cinza Sagrado	DURATEX	15 mm	120.00 cm	70.00 cm	5	Lado esquerdo	<input type="text"/>
Verde Mint	DURATEX	6 mm	80.00 cm	40.00 cm	2	Espaço 1	<input type="text"/>

Excluir Pedacos Selecionados

Figura 7. Ver Estoque

5.6 Plano de Corte

A tela “Plano de Corte” (Figura 8) permite aos usuários criar e gerenciar planos de corte para chapas de MDF. Na tela, os usuários podem inserir as dimensões das peças, incluindo largura, altura e quantidade. Após preencher esses campos, eles podem adicionar as peças à lista, onde é possível revisar e editar as informações inseridas.

Além disso, a tela oferece um botão de bloqueio de rotação para MDF Amadeirado, garantindo que as peças fiquem no mesmo sentido do desenho da chapa. Uma vez que todas as peças são inseridas, os usuários podem clicar no botão "Gerar Plano de Corte" para criar o plano de corte baseado nas peças. A visualização do plano de corte exibirá a disposição dos cortes, e há também uma opção para exportar o plano de corte gerado como um arquivo JPG.

Na (Figura 9), foi selecionada a opção de MDF Amadeirado. Como as 3 peças não caberiam na chapa no mesmo sentido, o sistema gerou o plano de corte e retornou a seguinte mensagem: “A peça 3 (140x80 cm) não cabe na chapa”.

[Voltar](#)

Plano de Corte

Inserir Dimensões das Peças

Largura (cm):

Altura (cm):

Quantidade:

Adicionar

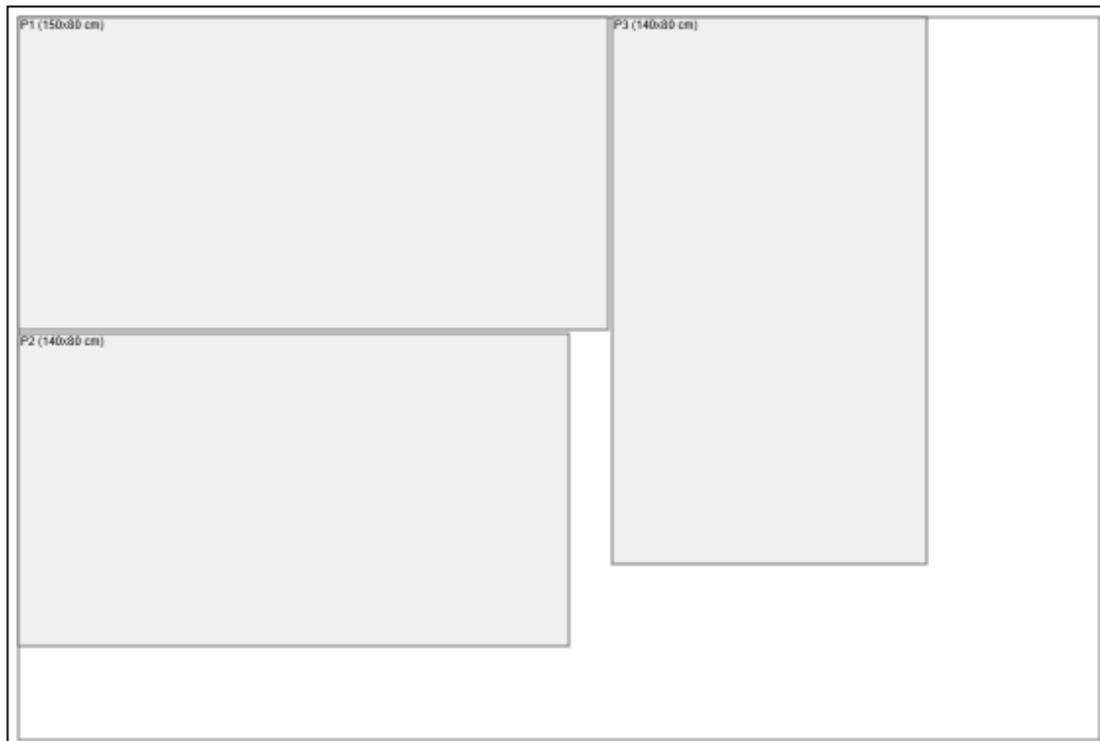
Lista de Peças

Largura: 140 cm, Altura: 80 cm	Excluir
Largura: 140 cm, Altura: 80 cm	Excluir
Largura: 150 cm, Altura: 80 cm	Excluir

MDF AMADEIRADO

Gerar Plano de Corte

Plano de Corte



Exportar como JPG

Figura 8. Plano de corte

Lista de Peças

Largura: 140 cm, Altura: 80 cm	Excluir
Largura: 140 cm, Altura: 80 cm	Excluir
Largura: 150 cm, Altura: 80 cm	Excluir

MDF AMADEIRADO (Ativado) [Gerar Plano de Corte](#)

Plano de Corte

O diagrama mostra um retângulo branco maior representando a chapa. No canto superior esquerdo, duas peças retangulares cinzas são empilhadas. A peça superior é rotulada 'P1 (150x80 cm)' e a peça inferior é rotulada 'P2 (140x80 cm)'. Ambas as peças têm sua altura alinhada à esquerda da chapa.

[Exportar como JPG](#)

Figura 9. Plano de corte

O algoritmo de encaixe de peças é composto por duas funções principais: `podeEncaixarPeca` e `encaixarPeca`, como mostra a Figura 10. A primeira verifica se uma peça pode ser colocada em uma determinada posição na chapa, considerando a margem de corte e as áreas já ocupadas. A segunda função marca a área da chapa como ocupada após a peça ser posicionada. O algoritmo utiliza uma estratégia de ordenação das peças por área decrescente, o que aumenta a eficiência do encaixe. Além disso, a possibilidade de rotação das peças é considerada, exceto quando bloqueada para materiais como o MDF Amadeirado.

```

function podeEncaixarPeca(chapa, inicioX, inicioY, largura, altura) {
  for (let y = inicioY; y < inicioY + altura + MARGEM_CORTE; y++) {
    for (let x = inicioX; x < inicioX + largura + MARGEM_CORTE; x++) {
      if (y >= chapa.length || x >= chapa[0].length || chapa[y][x] === 1) {
        return false; // Verifica se a peça cabe na posição (x, y)
      }
    }
  }
  return true; // A peça pode ser encaixada
}

function encaixarPeca(chapa, inicioX, inicioY, largura, altura) {
  for (let y = inicioY; y < inicioY + altura + MARGEM_CORTE; y++) {
    for (let x = inicioX; x < inicioX + largura + MARGEM_CORTE; x++) {
      chapa[y][x] = 1; // Marca a área como ocupada
    }
  }
}

```

Figura 10. Algoritmo

5.7 Ver Móveis

Nesta tela, os usuários podem ver uma lista de móveis que já foram produzidos, juntamente com detalhes importantes como nome do móvel, nome do cliente, data, cores utilizadas, status e ações possíveis. A coluna "Nome do Móvel" indica o nome do móvel produzido, como Cozinha ou Roupeiro. A coluna "Nome do Cliente" mostra o nome do cliente que fez a encomenda. Na coluna "Data", é possível visualizar a data de produção ou entrega do móvel. As "Cor(es)" e fabricantes dos materiais utilizados na produção, estão detalhadas na coluna correspondente. O "Status" indica o estado atual do móvel, como Produção: móvel está sendo fabricado, Medidas: medidas do móvel estão sendo verificadas, ou Entrega: móvel foi finalizado e entregue ao cliente.

Produção: O móvel está em processo de fabricação. Os materiais foram selecionados e o trabalho está em andamento para construir o móvel conforme as especificações do cliente.

A coluna "Anexo Projeto" mostra uma miniatura da imagem anexada, que ao ser clicada, fica maior. Se houver um PDF anexado, aparece um ícone de PDF que, ao ser clicado, abre o documento. As ações disponíveis na coluna "Ações" permitem editar ou excluir o projeto. A opção de edição é útil para situações em que o cliente deseja criar outro projeto com um nome diferente, sem precisar excluir o original.

A tela de visualização de móveis é apresentada na Figura 11.

Voltar Sistema Ottobelli

Histórico de Móveis / Projetos Realizados

Nome do Móvel	Nome do Cliente	Data	Cor(es)	Status	Anexo Projeto	Ações
Banheiro	Juliana Rodrigues	29/01/2025	Preto(DURATEX)	Medidas		Editar Excluir
Suite	Pedro Alves	29/12/2024	Beton(ARAUCO), Cinza Sagrado(DURATEX)	Entregue		Editar Excluir

Figura 11. Ver Móveis

5.8 Funcionalidades de Gerenciamento

O sistema oferece funcionalidades de gerenciamento para facilitar o controle de informações essenciais para o dia-a-dia do fluxo das operações da empresa. Entre as principais funcionalidades estão:

Adicionar Material, que permite o cadastro de novas chapas ou pedaços no estoque. Os usuários podem especificar o tipo, espessura, quantidade, cor, fabricante e o cavalete onde o material será armazenado, assegurando um controle detalhado do estoque.

A funcionalidade Adicionar Móveis permite o registro de novos móveis com informações como nome, cliente, data, cores utilizadas e status, como produção ou medidas. Já a funcionalidade Gerenciar Cavaletes facilita a organização dos cavaletes utilizados para armazenar chapas e pedaços, permitindo adicionar, visualizar ou excluir cavaletes conforme necessário.

Gerenciar Clientes, possibilitando o cadastro e a atualização das informações dos clientes, incluindo nome, endereço, CPF e contato, garantindo um banco de dados sempre atualizado. A funcionalidade Gerenciar Cores permite adicionar novas cores de materiais ou excluir aquelas que não são mais utilizadas, mantendo o sistema atualizado e refletindo o estoque real.

Por fim, Gerenciar Fabricantes oferece a opção de cadastrar novos fabricantes de chapas ou pedaços e excluir fabricantes já existentes conforme necessário, mantendo o controle sobre os fornecedores de materiais. Essas funcionalidades garantem uma gestão eficiente e organizada dos recursos, facilitando o trabalho diário na marcenaria.

6. Considerações finais

É possível afirmar que o sistema desenvolvido atende ao objetivo principal, oferecendo um panorama otimizado sobre o estoque bem como a produção, especialmente no cadastro de chapas e móveis, destacando a organização e a visualização das cores utilizadas, e acesso a projetos de clientes e seus status de fabricação. Além disso, existem possibilidades de melhorias futuras, que podem ampliar as funcionalidades do sistema, especialmente se implantado em um ambiente *web* público.

Caso o sistema venha a ser colocado para executar em um servidor *web* com um IP público, seria essencial adicionar uma página que forneça mais detalhes sobre a empresa, incluindo informações de contato, como telefone e email, além de *links* para redes sociais, como o Instagram, seria necessário também uma área de autocadastro para clientes, levando em consideração também, o atendimento às normas exigidas pela Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), segundo o site Jusbrasil, a fim de cumprir requisitos de segurança fim de cumprir requisitos de segurança. O sistema sendo disponibilizado em ambiente *web*, melhoraria a comunicação com o cliente e consequentemente poderia proporcionar uma maior visibilidade para a empresa. Além disso, uma página específica para exibir alguns dos projetos já realizados seria um diferencial, funcionando como um repositório online para a Móveis Ottobelli, substituindo a pasta do drive e inspirando clientes para seus novos projetos.

A inclusão do plano de corte foi motivada pela demanda identificada durante o desenvolvimento do sistema, o que permitiu tornar o sistemas flexível em atender às necessidades específicas da fábrica, no entanto, é importante reforçar que o principal objetivo do sistema é proporcionar controle e organização, com foco especial no cadastro das cores e de chapas utilizadas nos projetos dos clientes, guardando anexos dos projetos dos clientes e o status da produção de cada projeto. É correto afirmar que, todos os recursos implementados no sistema, quando somados, tornam-se essenciais para o dia-a-dia da Móveis Ottobelli, garantindo o atendimento às necessidades da produção e um bom planejamento para a fabricação dos móveis.

Referências

APACHE. Welcome! - The Apache HTTP Server Project. Disponível em: <<https://httpd.apache.org/>>.

BISCHOFF, V. Sistema de gerenciamento de estoque. 2022. Disponível em: <https://ti.faccat.br/wp-content/uploads/2022/08/Artigo-TCC-Vinicius-Bischoff.pdf>. Acesso em: 8 out. 2024.

BOOTSTRAP. Bootstrap. Disponível em: <<https://getbootstrap.com/>>.

COCKBURN, A. Escrevendo casos de uso eficazes: um guia prático para desenvolvedores de software. Boston: Addison-Wesley Professional, 2000.

CORTE CERTO. A relação entre planejamento de corte e eficiência produtiva. Disponível em: <https://blog.cortecerto.com/planejamento-de-corte>. Acesso em: 8 out. 2024.

CORTE CERTO. Controle de estoque na indústria moveleira: como fazer. Disponível em: <https://blog.cortecerto.com/controle-de-estoque-movelaria>. Acesso em: 8 out. 2024.

JUSBRASIL. Compliance digital e LGPD. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/doutrina/compliance-digital-e-lgpd/1294656375>. Acesso em: 8 out. 2024.

MACHADO, F. N. R. Análise e gestão de requisitos de software – onde nascem os sistemas. São Paulo: Editora Erica, 2011.

MARCELINO, Everton de Carli. Sistema de gerenciamento de estoque. – SP, 2022. Trabalho de conclusão de curso. (Curso superior de tecnologia em Gestão Comercial). Faculdade de Tecnologia de Assis, Prof. Dr. José Luiz Guimarães. Assis, 2012.

MOZILLA FOUNDATION. Canvas API. MDN Web Docs. Disponível em: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Canvas_API. Acesso em: 8 out. 2024.

MOZILLA FOUNDATION. MDN Web Docs. Disponível em: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web>. Acesso em: 8 out. 2024.

MÓVEIS DE VALOR. Entenda o papel da gestão de estoque na indústria de móveis. Disponível em: <https://www.moveisdevalor.com.br/portal/entenda-o-papel-da-gestao-de-estoque-na-industria-de-moveis>. Acesso em: 8 out. 2024.

ORACLE. MySQL. Disponível em: <https://www.mysql.com/>.

O que é Modelagem de Dados? | SAP. Disponível em: <https://www.sap.com/brazil/products/data-cloud/datasphere/what-is-data-modeling.html>. Acesso em: 8 out. 2024.

PHPMYADMIN. Bringing MySQL to the web. Disponível em: <https://www.phpmyadmin.net/>.

PORTAL FGV. Pandemia acelerou processo de transformação digital das empresas no Brasil, revela pesquisa. Disponível em: <https://portal.fgv.br/noticias/pandemia-acelerou-processo-transformacao-digital-empr-esas-brasil-revela-pesquisa>. Acesso em: 8 out. 2024.

SOUZA, João Marcos de. Projeto de uma mesa de centro utilizando resíduos de MDF provenientes de pré-produção em marcenaria. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em Design de Produto) – Instituto Federal de Educação, Ciência e

Tecnologia de Santa Catarina, Campus Florianópolis. Orientador: Prof. Roberto Ângelo Pistorello.

THE PHP GROUP. PHP: Hypertext Preprocessor. Disponível em: <<https://www.php.net/>>.

WIKIPEDIA. First-fit-decreasing bin packing. Disponível em: https://en.wikipedia.org/wiki/First-fit-decreasing_bin_packing. Acesso em: 8 out. 2024.