**Disciplina: Engenharia de Software 2 – Turma Noite – prof.ª Denilce Veloso**

Documento: ES2N-Proposta

**Proposta de Projeto Integrador**

**Data: 19/08/2025 – Grupo:** Java-liday

**1. Nome Projeto:** EstoqueModel

**2. Nome Usuário no GitHub:** https://github.com/JoaoKF1/

**3. Grupo de Alunos:**

0030482323007 – Bruno Marchione Corrêa da Silva – [bruno.silva644@fatec.sp.gov.br](mailto:bruno.silva644@fatec.sp.gov.br)

0030482323045 – Caroline Paccola Costa – caroline.costa16@fatec.sp.gov.br

0030482323013 – Francine dos Reis Antunes – francine.antunes@fatec.sp.gov.br

0030482323035 – João Victor Kenji Funaki – joao.funaki@fatec.sp.gov.br

0030482323018 – Vinícius de Freitas Vieira – vinicius.vieira14@fatec.sp.gov.br

**4. Compreensão do Problema**

Grandes empresas e galpões logísticos necessitam de estrutura de armazenagem para Pallets de produtos variados, uma estrutura de armazenagem auxilia no aumento da capacidade de armazenagem de um galpão, já que o que era armazenado no chão é verticalizado, isso é, pode ser feito o empilhamento de vários pallets até a altura máxima do galpão.

Atualmente no mercado de estruturas para armazenagem, tem-se uma gama de fornecedores, no qual as empresas de logística necessitam realizar várias cotações e estudos de projeto para verificar a viabilidade e dimensionar novas expansões, com isso é necessário entrar em contato com consultorias ou diretamente com as empresas que fabricam as estruturas. Atualmente não existe uma ferramenta rápida e de baixo custo para verificar a viabilidade do projeto, sem precisar entrar em contato com uma pessoa especialista ou empresa fabricante.

Dentro dos tipos de estruturas de armazenagem, o Porta Pallets é o mais conhecido e utilizado, porém também existem outros tipos, como Drive-In, Dinâmico, entre outros. Dependendo do ramo da empresa ou tipo de produto, a utilização de um Drive-In não é recomendada, porém caso o produto seja adequando, esse tipo de estrutura tem um custo-benefício melhor que o Porta Pallets, que é mais barato, porém oferece menos quantidade de pallets armazenado numa mesma área.

Caso um interessado em comprar uma estrutura de armazenagem não seja bem assessorado, ele pode acabar comprando um produto que não vai atender a sua necessidade, e pior, por a segurança em risco. Porém, para ter a melhor opção e escolher o melhor produto, o interessado deve ter um bom conhecimento ou várias etapas de pesquisas e projetos para chegar no melhor layout de um projeto.

Tanto os fornecedores, e principalmente os compradores de estruturas de armazenagem precisam de ferramentas simplificadas para encontrar o melhor projeto, equipamentos e operações para conseguir ter o menor galpão possível com a maior quantidade de pallets armazenados, sem pôr em risco a segurança e a velocidade de operação.

Uma aplicação web poderia auxiliar o cliente final de uma estrutura de armazenagem fazer uma escolha mais assertiva, além de tentar alcançar um público que precisa de uma estrutura de armazenagem, porém não tem o conhecimento da solução que o atenda. Essa ferramenta aplicada à um fabricante de estrutura irá agilizar o processo de desenvolvimento de projeto e entrega final da estrutura para o cliente final.

1. **Proposta de Solução de Software e Viabilidade**

Propõe-se uma ferramenta on-line e de baixo custo, para pessoas ou empresas que precisam comprar estruturas para armazenagem de pallets realizarem estudos de layout e de expansão de armazéns, para que após isso, com esses estudos, solicitar cotações diretamente com as empresas do ramo, eliminando em alguns casos intermediários que podem deixar o custo do produto mais alto.

A partir de informações que o usuário da ferramenta informar, será mostrado algumas soluções que vai atender sua necessidade, a partir de um ranqueamento e cálculos já predefinidos, por exemplo, uma empresa que fabrica produto alimentício, dependendo do tipo de produto, o mesmo não pode ser armazenado diretamente no chão, assim quando ele selecionar o ramo de atuação, essa dica já estará visível para ele. Pensando também na área disponível, dependendo da empilhadeira utilizada, a medida do corredor de operação desse equipamento varia de acordo com o seu modelo, com isso impactando na quantidade de pallets armazenados nesse galpão.

Após o preenchimento de algumas informações, as informações faltantes serão sugeridas, e ao final da utilização o usuário terá um resumo explicando qual é a melhor estrutura para sua operação, qual a melhor empilhadeira, quantos pallets ele consegue armazenar em uma determinada área construída de galpão, facilitando assim a elaboração de projetos para compra dessas estruturas e equipamentos.

A ferramenta virá com algumas informações padrões preenchidos, que é de conhecimento do mercado, como por exemplo, uma lista de equipamentos (Empilhadeiras), alguns modelos de pallets mais comuns, e os tipos de estruturas disponíveis, esses dados serão alimentados pelo administrador da ferramenta, que será o comprador da ferramenta e possuirá o conhecimento de mercado, já que o foco é vender a ferramenta para algum fabricante de estrutura de armazenagem.

Como resultado, dependendo da simulação, poderá retornar desenhos para ilustrar o modelo da estrutura, porém a definição do layout do galpão se torna complexo, porém pode ser viável para áreas mais padronizadas.

1. **Visão Geral dos Pré-Requisitos**

O sistema deve receber algumas informações do usuário, e gerar uma resposta da melhor solução de acordo com sua necessidade, no escopo de estrutura de armazenagem, o usuário basicamente precisa preencher alguns dados, como a área disponível com suas medidas, o tipo de equipamento (empilhadeira) e as cargas a serem armazenadas, a partir dessas informações o sistema vai gerar uma resposta de quantos pallets ele pode armazenar na área.

* 1. **Cadastro dos elementos pelo administrador**

De acordo com normas e padrões de mercado, algumas informações são personalizadas e inseridas pelo administrador do sistema, que pode ser personalizado para um fabricante específico, ou seguir um padrão informal de vários fabricantes. Esses valores predefinidos vão auxiliar os usuários que não sabem especificamente por onde começar.

* 1. **Cadastro de usuário**

Para manter um registro do usuário e uma possibilidade de cobrança de assinatura, é necessário manter um registro de usuário, com seus dados e da sua empresa, sem necessidade de dados pessoais, mas pelo menos dos dados da empresa, pois após a sua simulação, os interessados podem entrar em contato para oferecer a cotação do projeto que ele simulou, para dar continuidade da venda da estrutura de armazenagem.

* 1. **Cadastro dos elementos pelo usuário**

Outros tipos de usuários já terão algumas informações técnicas em mãos, caso alguma predefinida do sistema não atenda sua necessidade, ele pode inserir manualmente a configuração que ele possui, pro exemplo, um modelo de empilhadeira possui algumas características padrão, porém no mesmo modelo, essas características sofrem pequenas variações, que o usuário terá liberdade de fazer.

* 1. **Utilização de IA**

A Inteligência Artificial na aplicação dessa ferramenta será como de uma auxiliar, para sugerir soluções personalizadas de acordo com o padrão de preenchimento do usuário, para que caso ele precise de um direcionamento, ela possa tirar dúvidas e indicar a melhor forma de utilizar a ferramenta.

* 1. **Resultado esperado**

Facilitar o reduzir tempo de estudos para implantação de uma estrutura de armazenagem, já que muitas empresas não sabem quem precisam desse tipo de equipamento, a ideia é facilitar o entendimento de um mercado de específico, que poucos especialistas possuem conhecimento de todas as suas ramificações.

* 1. **Registro dos estudos realizados**

Manter os registros dos estudos realizados irá auxiliar o dono da ferramenta analisar a movimentação do mercado, assim como projeções futuras, auxiliando assim no planejamento estratégico e no desenvolvimento de novas soluções que o mercado precisa.

1. **Conceitos e Tecnologias Envolvidas**

**7.1. Site Web**

O site corresponde à interface de interação do usuário com o sistema. Geralmente desenvolvido com **HTML5, CSS3 e JavaScript**, ou frameworks modernos como **React, Angular ou Vue.js**, permite o consumo das APIs REST expostas pelo back-end.

**Referências:**

* MDN Web Docs – [HTML, CSS, JS](https://developer.mozilla.org/en-US/)
* W3C – *HTML & Web Standards*

**7.2 Java Spring (Spring Boot)**

O **Spring Framework** é um dos frameworks mais utilizados para desenvolvimento em Java. O **Spring Boot** simplifica a configuração de aplicações, permitindo construir **APIs REST robustas** e escaláveis.  
Principais módulos:

* **Spring Web** (criação de endpoints REST).
* **Spring Data JPA** (acesso a banco de dados relacional).
* **Spring Security** (gestão de autenticação e autorização).

**Referências:**

* Spring Framework – [Documentação Oficial](https://spring.io/projects/spring-boot)
* Johnson, R. *Expert One-on-One J2EE Design and Development*, Wrox Press.

**7.3 Banco de Dados SQL**

Os **bancos relacionais** são utilizados para armazenar dados estruturados. SQL (Structured Query Language) é a linguagem padrão para consultas e manipulação dos dados.  
Exemplos: **PostgreSQL, MySQL, Oracle Database**.  
Com o **Spring Data JPA**, é possível abstrair consultas em repositórios Java, aumentando produtividade.

**Referências:**

* Silberschatz, A., Korth, H. F., & Sudarshan, S. *Database System Concepts*. McGraw-Hill.
* PostgreSQL – [Documentação Oficial](https://www.postgresql.org/docs/)

**7.4 Inteligência Artificial (IA)**

A IA pode agregar valor ao sistema, aplicando **aprendizado de máquina** ou **processamento de linguagem natural** para análise de dados, previsões e recomendações.  
Exemplos de ferramentas: **TensorFlow, Scikit-learn, PyTorch**, ou ainda consumo de APIs externas.

**Referências:**

* Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. *Deep Learning*. MIT Press.
* TensorFlow – [Documentação Oficial](https://www.tensorflow.org/)

**7.5 Docker**

O **Docker** é uma tecnologia de **conteinerização** que permite empacotar a aplicação junto de suas dependências em um ambiente isolado. Isso garante que o sistema rode de forma consistente em diferentes ambientes (desenvolvimento, teste, produção).

**Referências:**

* Merkel, D. (2014). *Docker: lightweight Linux containers for consistent development and deployment*. Linux Journal.
* Docker – [Documentação Oficial](https://docs.docker.com/)

**7.6 Swagger (OpenAPI)**

O **Swagger/OpenAPI** é utilizado para documentar e testar APIs REST. Ele gera uma interface interativa que permite explorar endpoints, parâmetros e respostas, facilitando integração e manutenção.

**Referências:**

* OpenAPI Initiative – [OpenAPI Specification](https://swagger.io/specification/)
* SpringDoc – [Documentação Oficial](https://springdoc.org/)

**7.7 Autenticação JWT (JSON Web Token)**

O **JWT** é um padrão aberto (RFC 7519) para autenticação e troca de informações de forma segura entre cliente e servidor.

* Estrutura: **Header.Payload.Signature**.
* Vantagens: **stateless**, fácil integração com **Spring Security** e ideal para arquiteturas distribuídas (microserviços).
* Desvantagens: tokens comprometidos continuam válidos até expirar → mitigado com **expiração curta e refresh tokens**.

Alternativa para ambientes corporativos: **OAuth2 com Keycloak ou Spring Authorization Server**, que permite maior controle de sessões, revogação de tokens e autenticação federada.

**Referências:**

* Jones, M., Bradley, J., & Sakimura, N. *JSON Web Token (JWT)* – RFC 7519. IETF.
* Spring Security – [Documentação Oficial](https://spring.io/projects/spring-security)
* Keycloak – [Documentação Oficial](https://www.keycloak.org/documentation)

1. **Situação atual (estado-da-arte)**

As alternativas atuais são burocráticas e demanda uma grande pesquisa, pois cada fabricante tem seu site e uma explicação sobre cada tipo de estrutura de armazenagem, mas de uma forma geral todos são iguais, o cliente de um sistema de armazenagem precisa entender sua necessidade para não comprar algo que não atenda sua necessidade, e para isso o mesmo deve sempre entrar em contato com um especialista, ou diretamente com as empresas, porém isso é demorado e muitas vezes não atende a necessidade real do cliente, já que algumas pessoas vão tentar vender algo mais caro.

Existe também um programa automatizado, o **WBCCad**, porém ele é utilizado dentro da empresa, e muito técnico, no qual ele já dá o projeto pronto, sem pensar na melhor solução, utilizado somente por alguns fabricantes de estruturas, sendo mais utilizado para elaborar um valor final do produto, assim como uma lista de peças, sendo uma solução mais profissional, esse programa possui um custo de compra e customização, licença e assistência técnica, tendo somente conhecimento do valor da assistência que fica em torno de 3.000,00 reais por mês.

É possível também fazer estudos de fluxo e logística com o programa FlexSim, porém é uma ferramenta paga e faz uma análise mais detalhada, demandando uma capacidade técnica para ser realizada.

WBCCad: <http://wbccad.com.br/>

FlexSim: <https://www.flexsim.com/>

Fabricante 1: <https://www.longa.com.br/>

Fabricante 2: <https://aguiasistemas.com.br/>

Consultoria: <https://www.atriolog.com.br/>

Com isso, ao necessitar uma nova solução, é sempre necessário ter contato com alguém que conheça da área, a proposta pensada é um meio do cliente/usuário que não tem muita familiaridade com a área tenha meios de se informar e já ter uma ideia do que precisa para iniciar o estudo da sua logística.

Para realizar o projeto serão realizadas pesquisas com pessoas da área da logística, para validar a necessidade dessa ferramenta, assim como algum fabricante para validar se é viável uma implantação para utilização também de seus vendedores, por exemplo.

1. **Estimativa de custo do projeto**

|  |  |
| --- | --- |
| **Descrição** | **Valor** |
| Hospedagem do site por 3 anos | R$ 152,70. |

1. **Glossário**

**Porta Pallets:** Estrutura convencional para verticalização de pallets, com grande seletividade, ideal para qualquer tipo de empresa, possui grande variedade de acessórios para auxiliar na armazenagem de produtos variados.

**Drive-In:** Estrutura ideal para armazenagem de pallets de lotes iguais, no qual o produto possui a mesma característica e validade, possui uma maior densidade de armazenagem em comparação aos porta pallets, a empilhadeira trabalha dentro da estrutura.

**Drive-Trhu:** Seguindo a mesma característica que o Drive-In, o sistema Trhu tabalha com o FIFO (First In, First Out / Primeiro que entra, Primeiro que sai), no qual a operação se faz dos dois lados da estrutura.

**Push-Back:** Armazenando o mesmo tipo de produto do sistema Drive-In/Trhu, porém a empilhadeira não opera dentro da estrutura, e possui limitação de acordo com o tipo de empilhadeira.

**Dinâmico:** Armazenando o mesmo tipo de produto do sistema Drive-In/Trhu e Push-Back, porém a empilhadeira não opera dentro da estrutura, e trabalha no modelo FIFO, com operação do pallet por gravidade de uma ponta à outra da estrutura.

**Carro Shuttle:** Similar ao sistema Dinâmico, porém um “robô” opera dentro da estrutura, no qual faz a movimentação do pallet, para que a empilhadeira retire pela extremidade.

**Galpão Logístico:** Local de instalação das estruturas de armazenagem.

**Projeto de Armazenagem:** Projeto ilustrativa, onde é feita a projeção das estruturas dentro da área do galpão logístico, simulado quantidades e mostrando as medidas necessárias para apresentação e montagem.

**Sistema de Armazenagem:** Sistema de armazenagem é o conjunto de peças que formam uma estrutura, podendo contemplar tipos diferentes num mesmo sistema, dimensionado de acordo com cada necessidade.

**Estoque:** Área na qual é realizada a armazenagem dos materiais, sendo produto acabado, matéria prima, entre outros produtos necessários a uma empresa, podendo usar uma estrutura de armazenagem ou não.

**Pallets:** É Unidade de Carga a ser armazenada na estrutura, formada com uma base de madeira que é conhecida como pallet, no qual é empilhado os produtos diversos, sendo esse pallet armazenado nas estruturas.

**Empilhadeiras:** Equipamento utilizado para movimentação dos pallets e necessários para o carregamento deles nas estruturas de armazenagem.

**Centro Logístico:** Local onde está reunida várias empresas de logística, ou indústrias.