

**CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM  
MANUFATURA AVANÇADA**

**RELATÓRIO DE DESENVOLVIMENTO INTEGRADO DE  
PRODUTO II – BIBLIOTECA PERSONALIZADA APLICADA  
A UMA MATRIZ DE LED**

**ELISÂNGELA CAMPOS  
DOMINIK SILVA  
GABRIELA MEDEIROS  
JEFFERSON REIS**

São José dos Campos  
2024



## **RESUMO**

Apresentação concisa dos aspectos relevantes do documento. Deve ser escrita em parágrafo único e espaçamento de 1,5 linhas. A primeira frase deve ser significativa, explicando o tema principal do documento. Deve-se usar o verbo na voz ativa e na terceira pessoa do singular. Quanto a sua extensão, o resumo deve possuir de 150 a 500 palavras.

## **ABSTRACT**

O abstract é o resumo da obra em língua estrangeira, que basicamente segue o mesmo conceito e as mesmas regras que o texto em português. Recomenda-se que para o texto do abstract o autor traduza a versão do resumo em português e faça, se necessário, os ajustes referentes à conversão dos idiomas.

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

CI- Circuito Integrado.

DIP – Desenvolvimento Integrado de Produto

LED – Light Emitting Diode.

## LISTA DE SÍMBOLOS

mm – milímetros.

## SUMÁRIO

1. Introdução .....	7
2. Desenvolvimento .....	8
3. Resultados e Conclusão .....	11
Referências Bibliográficas .....	12
Apêndice .....	13
Anexo.....	19

## 1. INTRODUÇÃO

O projeto de biblioteca e matriz de LED representa a fusão entre criatividade e tecnologia, permitindo a criação de displays visuais interativos de maneira simples. A possibilidade de exibir letras personalizadas, animações, como um sorriso, em variados ambientes, como salas de aula e escritórios, é a proposta deste projeto.

### **Motivação do Projeto**

A motivação por trás do desenvolvimento deste projeto é clara e objetiva: proporciona uma solução inovadora para os desafios enfrentados na integração de matrizes de LED com o software. Frequentemente, depara-se com a falta de compatibilidade de recursos, ou a ausência de bibliotecas, que atendam às exigências específicas de certos projetos. É nesse contexto, que a biblioteca personalizada, surge como uma resposta oferecendo uma solução abrangente e eficaz.

### **Objetivos do Projeto**

Criação de uma Biblioteca exclusiva para integração com o Sketch (código): Esta biblioteca é essencial para simplificar o controle completo da exibição dos LEDs. O objetivo é que os usuários possam imprimir caracteres, aplicar efeitos de piscar e apagar.

Desenvolvimento de uma Matriz de LED para uso indoor, personalizada, construída pelo grupo. Essa abordagem permite assegurar de que cada matriz seja adaptada de acordo com as exigências individuais dos clientes.

### **Planejamento para o Desenvolvimento Integrado do Produto**

Para alcançar esses objetivos, a equipe adotou uma abordagem estratégica e organizada:

*Brainstorming:* Iniciou-se com sessões de brainstorming, e ideias são discutidas, refinadas e avaliadas cuidadosamente, para garantir a eficácia do planejamento de biblioteca e matriz de LED.

*Equipe do Projeto:* Formou-se uma equipe multidisciplinar, composta por responsáveis nas áreas administrativa, programação, eletrônica e mecânica. Cada membro é responsável por sua área específica, com a flexibilidade de auxiliar em outras demandas do projeto conforme necessário.

*Cronograma:* Foi elaborado um cronograma no aplicativo Excel, que abrange desde a fase inicial de pesquisa e desenvolvimento, até os testes finais e a conclusão do produto. Este cronograma guiará a equipe ao longo de todas as etapas do projeto, assegurando o cumprimento dos prazos estabelecidos, com metas semanais para serem atingidas pelos integrantes da equipe.



*Viabilidade Econômica:* Embora não tenha sido estabelecida, está sendo pesquisado o melhor custo-benefício.

## **2. DESENVOLVIMENTO**

### **Projeto informacional**

#### *Definir as especificações e requisitos do produto:*

O produto em questão, será uma biblioteca exclusiva desenvolvida para facilitar a integração e controle entre uma matriz de LEDs, com o Sketch (código). Nas funcionalidades incluirão controle de exibição, piscar de caracteres e desligamento de todos os LEDs, tudo descartando a utilização do comando delay.

A matriz de LEDs, será construída com base em uma placa de fenolite perfurada, da qual poderá ser configurada em uma dimensão flexível, podendo assumir o formato de 5x8 LEDs. A matriz será montada dentro de uma caixa para demonstração e proteção, ideal para uso em ambientes internos.

É importante ressaltar que esta matriz, será concebida, construída pela equipe, excluindo a possibilidade de comprar um produto pré-fabricado para a apresentação da biblioteca personalizada.

#### *Estudo de Alternativas de Matéria-Prima e Tecnologia:*

Analisa-se diversas alternativas para os materiais a serem utilizados na construção da matriz de LEDs. Optou-se pela placa de fenolite perfurada devido às suas propriedades de isolamento elétrico e facilidade de manipulação. Escolheu-se os LEDs de 3mm por sua adequação ao tamanho da matriz planejada. Além disso, foi-se o uso de fios e solda a estanho para a conexão dos componentes. Para a caixa, em fase de concepção, considera-se a utilização de manufatura aditiva com filamento ou papel Holler, sendo este último revestido com papel adesivo para maior resistência e durabilidade.

#### *Análise de restrições de projeto:*

As principais limitações do projeto foram estabelecidas para orientar o desenvolvimento da biblioteca. A primeira delas foi rejeitar o uso do comando "delay" no código, visando garantir um funcionamento mais eficiente e ágil. Estabelece-se que a biblioteca será personalizada e desenvolvida pela equipe, negando-se a utilização de bibliotecas prontas. Por fim, a decisão de construir uma matriz foi uma decisão importante que direcionou todo o processo de desenvolvimento.

Essas etapas foram fundamentais para a concepção sólida do projeto, assegurando a adequação das especificações, a seleção dos materiais e tecnologias mais adequadas, para o início do desenvolvimento do projeto de biblioteca personalizada e a própria matriz de LEDs.

## **Projeto conceitual**

### *Concepção do Produto:*

Começou-se traçando um mapa de empatia do cliente, identificando-se assim, as reais necessidades do Cliente., conforme anexo 1.1.

O foco principal no desenvolvimento da biblioteca é garantir sua compatibilidade com a Arduino Nano, utilizando os recursos desta plataforma de prototipagem para garantir sua funcionalidade. A biblioteca será responsável por oferecer uma série de funções que possibilitará o controle completo da matriz. Algumas funções incluídas são:

- Impressão de caracteres personalizados;
- Efeitos de piscar e apagar de forma programada.

Para a matriz de LEDs, estabelece-se requisitos detalhados para garantir sua funcionalidade desejada. Entre eles:

- Dimensões aproximadas de 5x8 para a área de exibição;
- Projeto de uma caixa para proteção do projeto para facilitar sua utilização em diversos ambientes.

### *Desenvolvimento e Testes de Alternativas de concepção do Produto:*

Todas as ideias surgiram de um primeiro teste com produtos pré-fabricados, depois iniciou-se a pesquisa para a concepção de um produto personalizado. Tenta-se uma engenharia reversa.

Os testes para o desenvolvimento de uma biblioteca, iniciaram-se com o modelo de um programa para emitir um SOS com o LED 13, da placa Arduino Nano.

Transformou-se esse código em uma biblioteca, da qual foi referenciada em um novo código. Assim, iniciou-se o aprendizado sobre bibliotecas. Continuam-se as pesquisas, principalmente para adquirir o conhecimento sobre funções e classes, essenciais ao desenvolvimento de uma biblioteca personalizada.

A primeira matriz de LEDs desenvolvida pela equipe, foi uma no tamanho 2x2, no modelo de catodo comum.

Propor melhores alternativas de concepção do produto

Apresentar processo de fabricação e processo de montagem do produto

## **Projeto detalhado**

Desenho técnico do produto

Partiu-se das ideias concebidas para o desenvolvimento de uma matriz personalizada, no tamanho de 5x8, sendo no modelo de catodo comum.

Desenhou-se um Croqui feito a mão, para referência e posterior construção, conforme Croqui em Anexo 1.2.

Processos de fabricação e montagem do produto

Embalagem do produto

Observação: Utilizar fotos

## **Campanha de testes e validação do produto e do processo**

Descrição dos testes  
Definição dos aspectos a aprimorar

### **3. RESULTADOS E CONCLUSÃO**

Apresentar os resultados e descrever as conclusões do trabalho.

Exemplos:

- ✓ Interação em grupo
- ✓ Dificuldades e facilidades
- ✓ Aprendizado adquirido
- ✓ Outros aspectos que julgar importante

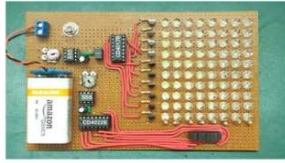
## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

## APÊNDICE

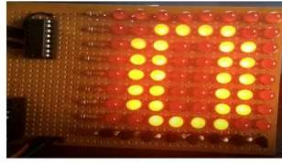
### 1.1 – Escopo do Projeto.

 Fatec São José dos Campos Prof. Ismael Vitti	 CPS Centro Paula Souza	 SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO	 Fatec MANUFATURA AVANÇADA	<b>Curso Superior de Tecnologia em Manufatura Avançada</b>
<b>DECLARAÇÃO DE ESCOPO</b>				
<b>NOME DO PROJETO: MATRIZ DE LED COM BIBLIOTECA PRÓPRIA</b>				
<b>LÍDER DO PROJETO: ELISANGELA CAMPOS</b>				
<b>DATA: 25-03-2024</b>			<b>Nº DA VERSÃO DO DOCUMENTO: 2.0</b>	
<b>I. INTRODUÇÃO</b>				
<p>O projeto da matriz de LED e sua biblioteca de software representam a fusão entre criatividade e tecnologia. Com isso, é possível criar displays visuais interativos de forma simples e divertida. Imagine só, exibindo letras ou até mesmo animações, seja em salas de aula, escritórios ou em qualquer lugar onde a imaginação desejar!</p>				
<b>II. CLIENTE</b>				
CLIENTE ESPECIALISTA LEONIDAS MELLO.				
PROFESSOR SANTIAGO LUGONES.				
<b>III. OBJETIVO</b>				
<p>Desenvolver uma Matriz de LED destinada ao uso indoor, com foco em proporcionar um excelente custo-benefício. O objetivo é criar uma matriz personalizada, construída pelo grupo, e desenvolver uma Biblioteca exclusiva para integração com o Sketch, permitindo o controle completo da exibição dos LEDs. A matriz e sua biblioteca serão desenvolvidas de forma a atender às necessidades específicas do projeto, garantindo uma solução customizada e eficiente para aplicações diversas.</p>				
<b>IV. CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO</b>				
<p>O produto em questão será uma matriz de LED, com a construção baseada em uma placa de fenolite perfurada. Esta matriz poderá ser configurada em uma dimensão flexível, podendo ser em formato de 5x8 LEDs e será montada dentro de um case para demonstração e proteção, sendo ideal para uso em ambientes internos. O projeto contará com uma biblioteca exclusiva desenvolvida para facilitar a integração e controle da matriz com o Sketch. As funcionalidades incluirão controle da exibição: impressão de caracteres, piscar e apagar dos LEDs, tudo sem a necessidade do comando delay. É importante ressaltar que a matriz será construída pelo grupo, não sendo utilizada uma matriz já pronta.</p>				
				
Exemplo: LEDs na Placa	Matriz de LED Protótipo sugerido (Não autoral)	Projeto 3D da caixa da matriz Protótipo sugerido (Não autoral)	Parte inferior caixa da matriz Protótipo sugerido (Não autoral)	

## 1.2 Escopo do Projeto.



Protótipo sugerido (Não autoral)



Protótipo sugerido (Não autoral)



Protótipo sugerido (Não autoral)

### V. ATIVIDADES DO PROJETO

#### 1. Levantamento de Requisitos

- Reunião com o Professor Cliente para definir requisitos específicos.
- Identificar as funcionalidades desejadas para a matriz de LED e sua biblioteca de software.

#### 2. Definição de Especificações Técnicas

- Determinar as características elétricas da matriz de LED.
- Especificar as dimensões precisas para a placa de fenolite perfurada.
- Detalhar o número de LEDs, considerando a flexibilidade de configuração.
- Especificar os componentes necessários para a montagem da matriz.

#### 3. Design da Matriz de LED

- Elaborar o layout da matriz de LED utilizando software Catia.
- Realizar simulações para garantir o funcionamento correto da matriz.

#### 4. Desenvolvimento da Biblioteca de Software

- Criar uma biblioteca exclusiva para o controle da matriz de LED.
- Implementar funções para exibição, piscar e apagar.
- Garantir a integração com o Sketch para controle completo.

#### 5. Fabricação da Matriz de LED

- Montar a matriz de LED de acordo com as especificações definidas.
- Testar cada etapa do processo de montagem para garantir sucesso na conclusão.
- Projetar e construir em uma caixa para a matriz de LED.

#### 6. Integração da Matriz com o Sketch

- Realizar testes de integração da matriz com o Sketch.

#### 7. Testes e Validação

- Validar as funcionalidades da biblioteca de software.

#### 8. Documentação

- Documentar o processo de desenvolvimento, montagem e uso da matriz e sua biblioteca.

1.3 – Escopo do Projeto.

9. Apresentação Final

- Demonstrar o funcionamento da matriz e a biblioteca desenvolvida, e suas funcionalidades.
- Entrega do relatório final.

VI. MARCOS PRINCIPAIS DO PROJETO




Datas iniciais para referência apenas, sujeitas a ajustes após realizações do cronograma do projeto.




Fase	Descrição	Data de término
Kick OFF	Apresentação do projeto	08-03-2023
IniciacIALIZAÇÃO do Projeto	Declaração de escopo	24-03-2024
	Formalização de Equipe	24-03-2024
Apresentação Sprint 01	Apresentação da equipe	25-03-2024
	Apresentação do escopo do projeto	25-03-2024
	Croqui do projeto	25-03-2024
	Versão inicial do relatório	25-03-2024

<b>APROVADO PELO CLIENTE?</b>	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO
<b>OBSERVAÇÕES DO CLIENTE</b>		



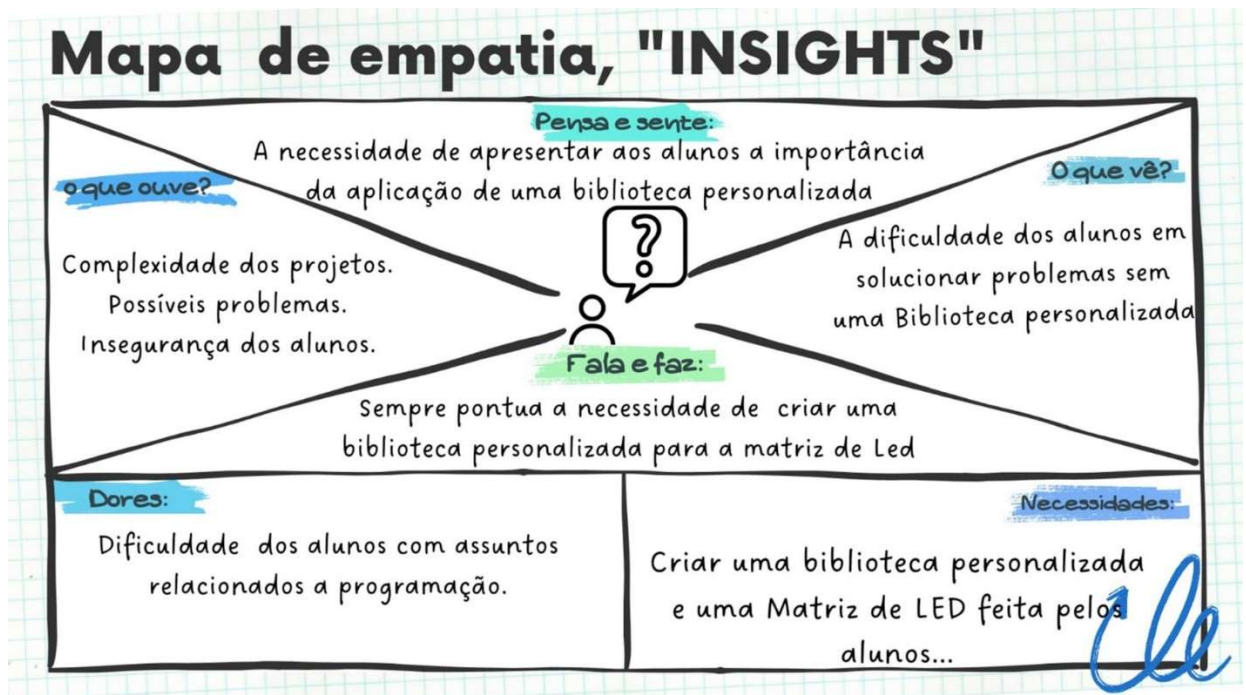
Segundo a ABNT, a principal diferença entre anexo e apêndice é que os apêndices são textos criados pelo próprio autor para complementar sua argumentação, enquanto os anexos são documentos criados por terceiros, e usados pelo autor.

  		<b>Curso Superior de Tecnologia em Manufatura Avançada</b>
<b>Formação dos Grupos</b>		<b>Data:</b>
<b>Redigido por:</b>		
<b>Nome da Equipe</b>		
<b>NOME DO INTEGRANTE</b>		<b>ATIVIDADE</b>
1		Líder da equipe
2		
3		
4		
5		
<b>Observações importantes</b>		
1		
2		
3		
4		
5		
<b>De acordo</b>		
<b>Nome</b>		<b>Assinatura</b>
1		
2		
3		
4		
5		

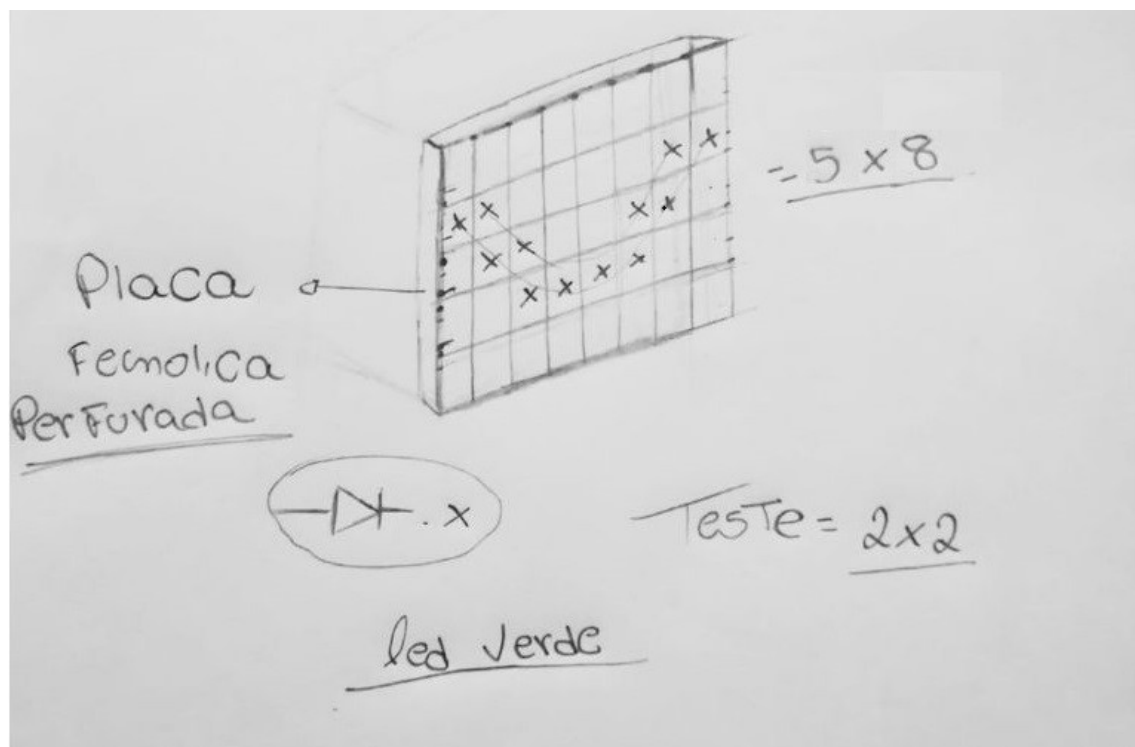
  		<b>Curso Superior de Tecnologia em Manufatura Avançada</b>
<b>Follow Up</b>	<b>Nº</b>	<b>Data:</b>
Redigido por:		
<b>Atividades Desenvolvidas</b>		
<b>Nº</b>	<b>DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE</b>	<b>Responsável/Executor</b>
1		
2		
3		
4		
<b>Observações importantes</b>		
<b>De acordo</b>		<b>Assinatura</b>
<b>Nome</b>		
1		
2		
3		
4		
5		

## ANEXO

### 1.1– Mapa de Empatia do Cliente



### 1.2– Croqui Inicial do Projeto.



## Biblioteca aplicada a uma Matriz de Leds

Começo do Projeto: 28/02/2024

Líder: Elisângela

Data de Hoje: 18/03/2024

