**ESTÁCIO DE SÁ**

**CAMPUS NOVA AMÉRICA**

**SENSOR DE TEMPERATURA DE FRESA**

**Gabriel Guedes da Silva, Caio Victor Pereira de Oliveira, João Vicktor Mendonça Gomes**

**Prof. Lucas Antunes Floriano**

**2024**

**Rio de Janeiro - RJ**

Sumário

[1. DIAGNÓSTICO E TEORIZAÇÃO 3](#_gjdgxs)

[1.1. Identificação das partes interessadas e parceiros 3](#_30j0zll)

[1.2. Problemática e/ou problemas identificados 3](#_1fob9te)

[1.3. Justificativa 3](#_3znysh7)

[1.4. Objetivos/resultados/efeitos a serem alcançados (em relação ao problema identificado e sob a perspectiva dos públicos envolvidos) 3](#_2et92p0)

[1.5. Referencial teórico (subsídio teórico para propositura de ações da extensão) 3](#_tyjcwt)

[2. PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO DO PROJETO 4](#_3dy6vkm)

[2.1. Plano de trabalho (usando ferramenta acordada com o docente) 4](#_1t3h5sf)

[2.2. Descrição da forma de envolvimento do público participante na formulação do projeto, seu desenvolvimento e avaliação, bem como as estratégias pelo grupo para mobilizá-los. 4](#_4d34og8)

[2.3. Grupo de trabalho (descrição da responsabilidade de cada membro) 4](#_2s8eyo1)

[2.4. Metas, critérios ou indicadores de avaliação do projeto 4](#_17dp8vu)

[2.5. Recursos previstos 5](#_3rdcrjn)

[2.6. Detalhamento técnico do projeto 5](#_26in1rg)

[3. ENCERRAMENTO DO PROJETO 5](#_lnxbz9)

[3.1. Relatório Coletivo (podendo ser oral e escrita ou apenas escrita) 5](#_35nkun2)

[3.2. Avaliação de reação da parte interessada 5](#_1ksv4uv)

[3.3. Relato de Experiência Individual 5](#_44sinio)

[3.1. CONTEXTUALIZAÇÃO 5](#_2jxsxqh)

[3.2. METODOLOGIA 6](#_z337ya)

[3.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO: 6](#_3j2qqm3)

[3.4. REFLEXÃO APROFUNDADA 6](#_1y810tw)

[3.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS 6](#_4i7ojhp)

# DIAGNÓSTICO E TEORIZAÇÃO

## Identificação das partes interessadas e parceiros

A parte interessada é uma gráfica, localizada na Rua Sinimbu, 485 - São Cristóvão, Rio de Janeiro.   
Rua com carros e prédios ao fundo

Descrição gerada automaticamente com confiança média  
  
A parceria foi firmada com Rodrigo, gerente de produção do setor Digital. Um dos integrantes do grupo, Gabriel, trabalhou com eles durante 5 anos no setor Digital, o que facilitou a comunicação entre as partes.

Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, chat ou mensagem de texto

Descrição gerada automaticamente

## Problemática e/ou problemas identificados

Uma das máquinas da gráfica, Kongsberg Esko XL, era utilizada para corte com fresa. Devido a natureza do corte (fricção a 60000 rotações por minuto), o poliestireno (PS) utilizado no corte poderia aquecer e causar o efeito chamado “Transição vítrea”, que causava problemas no acabamento do material.

Computador em cima

Descrição gerada automaticamente com confiança baixa

Como a máquina não possuía um controle de temperatura integrado, havia a necessidade de implementar um alarme para alertar os operadores caso a temperatura da broca ultrapassasse 95 graus (ponto de transição vítrea do poliestireno).

Gráfico, Gráfico de linhas

Descrição gerada automaticamente 

## Justificativa

Resolver essa problemática será de grande aproveitamento para o nosso grupo, já que testará nossos conhecimentos em Arduino, Python e elétrica para elaborar uma solução viável para o problema apresentado, além de manter uma boa relação com a empresa Prosign que já nos ajudou em trabalhos anteriores.

## Objetivos/resultados/efeitos a serem alcançados (em relação ao problema identificado e sob a perspectiva dos públicos envolvidos)

• Criar um dispositivo que retorne o valor da temperatura atual com precisão, com margem de erro aceitável sendo de meio grau para cima ou pra baixo, e alerte o usuário caso a temperatura ultrapasse 95 graus.

• Fazer com que ele seja utilizável mesmo que não esteja conectado a nenhum dispositivo, mostrando a temperatura atual e os extremos em um display LCD.

• Utilizar a integração com Python para gerar um relatório e gráficos da temperatura da máquina durante um dia de produção, caso o dispositivo esteja conectado a um laptop ou computador.

## Referencial teórico (subsídio teórico para propositura de ações da extensão)

**Massimo Banzi e Michael Shiloh – "Getting Started with Arduino"**

Este livro é uma referência essencial para quem está começando com Arduino. Ele cobre desde os conceitos básicos até aplicações práticas e projetos de prototipagem, incluindo sensores. A obra ajuda a contextualizar a escolha do Arduino como plataforma de hardware, abordando a facilidade de programação e integração com componentes externos, como sensores de temperatura.

**Simon Monk – "Programming Arduino: Getting Started with Sketches"**

Simon Monk é conhecido por suas obras acessíveis e práticas sobre Arduino. Neste livro, ele explora a programação de sketches (códigos) em Arduino e inclui exemplos com sensores e interfaces com outros sistemas.

**Zelle, John M. – "Python Programming: An Introduction to Computer Science"**

Este livro é uma introdução aos conceitos de programação em Python, com enfoque na lógica computacional. Foi útil para embasar a parte do projeto que envolve o uso de Python para tratamento de dados coletados pelo Arduino.

# PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

## Plano de trabalho (usando ferramenta acordada com o docente)

Dividimos as tarefas em sala assim que o grupo foi fechado. Decidimos dividir o grupo em três partes:  
• **Gabriel** – Responsável pela elétrica, programação do Arduino e conexão do Arduino com Python. Também foi a ponte entre o grupo e a empresa Prosign.

• **Caio** – Responsável pelo código no Python que transforma a planilha do Excel em um gráfico usando Pyplot.

• **João** – Responsável pela escrita do roteiro, além de formatá-lo para apresentação.

Utilizamos o aplicativo de mensagem instantânea “WhatsApp” para a comunicação entre membros e o GitHub para versionamento das partes do trabalho. Combinamos com o professor de apresentar o trabalho no dia 04/11/2024, durante a semana de AV.

## Descrição da forma de envolvimento do público participante na formulação do projeto, seu desenvolvimento e avaliação, bem como as estratégias pelo grupo para mobilizá-los.

Placa verde com texto branco sobre fundo preto

Descrição gerada automaticamente Interface gráfica do usuário, Texto, chat ou mensagem de texto

Descrição gerada automaticamente

Interface gráfica do usuário, Aplicativo

Descrição gerada automaticamente

## Grupo de trabalho (descrição da responsabilidade de cada membro)

Gabriel fez a primeira etapa do trabalho, fechando com a empresa, fazendo o levantamento do equipamento necessário e fazendo o termômetro em si. Com a conexão feita, Caio conseguiu fazer a ligação da planilha gerada pelo termômetro com o Pyplot, que gera os gráficos. João arquivou o nosso progresso e manteve o roteiro atualizado.

## Metas, critérios ou indicadores de avaliação do projeto

Começamos com a precisão do termômetro. Utilizamos um termômetro externo, e o mesmo apontou a mesma temperatura que o nosso termômetro em um intervalo de 2 horas. Ao mesmo tempo vimos que o display LCD funcionou durante esse tempo, mesmo com uma taxa de atualização de 1 segundo.

Interface gráfica do usuário

Descrição gerada automaticamente

Com o termômetro em mãos e uma base de dados de 2 horas, Caio conseguiu utilizar o seu script no Python para testar o gráfico, que retornou um gráfico legível como esperado.

Gráfico

Descrição gerada automaticamente

## Recursos previstos

Começamos com um kit básico de Arduino, que já continha a Protoboard, um clone de Arduino UNO, cabos macho-macho para conexão e um sensor de temperatura. Para a instalação do painel LCD precisamos comprar um painel LCD 16x2 e um módulo I2C. Para conectá-lo ao Arduino também houve a necessidade de comprar cabos fêmea-macho.

## Detalhamento técnico do projeto

Utilizamos o Arduino IDE para criar o código do Arduino, com as bibliotecas Thermistor para o módulo de temperatura e LiquidCrystal\_I2C para o display LCD. Após um setup que liga o display LCD e espera 3 segundos, o loop começa pegando a temperatura atual e comparando com as int “maiorTemp” e “menorTemp” (que começa com o valor de 9999), fazendo com que a temperatura mínima, atual e máxima comece sincronizadas.

Após pegar os valores, o Arduino dá serial.print com os valores mínimos, atuais, máximos e segundos desde o boot separados por ; (para facilitar a leitura pelo Python), além de atualizar o display LCD. Feito isso, o Arduino espera 10 segundos antes de recomeçar o loop.

Após isso, utilizamos o Visual Studio Code para criar o código do Python que lerá a porta serial, escreverá a temperatura em um documento .xlsx (Excel) e gerará o gráfico. Pra isso, importamos a biblioteca serial para leitura do Arduino, Pandas + openpyxl para gerar o arquivo .xlsx e matploblib para gerar o gráfico. O Python espera até achar um dispositivo conectado no COM7 e banda 9600 (com variáveis para mudar) e começa o loop de escrita na planilha caso haja pelo menos uma mensagem serial a caminho.

Com a planilha pronta, outro script pode ser utilizado para ler a planilha e gerar o gráfico.

# ENCERRAMENTO DO PROJETO

## Relato Coletivo:

Estamos muito satisfeitos com o projeto, conseguimos atingir os objetivos propostos e criamos um aparelho que poderá ser replicado para outras máquinas e funcionalidades, desde um simples termômetro digital até um sensor com buzzer para alertar os operadores de diversas máquinas.

### Avaliação de reação da parte interessada

Não conseguimos marcar uma entrevista até o dia da entrega do trabalho. Tudo o que foi dito foi... Interface gráfica do usuário

Descrição gerada automaticamente

## Relato de Experiência Individual (Pontuação específica para o relato individual)

Nesta seção, cada aluno deve citar seu nome, e sistematizar as aprendizagens construídas sob sua perspectiva individual. O relato deve necessariamente cobrir os seguintes itens:

### CONTEXTUALIZAÇÃO

• Gabriel: Fui a ponte entre a empresa e o grupo, além de fazer a elétrica e código do termômetro.

• Caio: Fiz o código que lê a planilha e cria o gráfico.

• João: Digitei o roteiro e arquivei o progresso da equipe.

### METODOLOGIA

• Gabriel: Fizemos o trabalho entre nós, discutindo durante as aulas que temos juntos (Três dias por semana) e por WhatsApp durante um período de 15 dias. O escopo do trabalho cresceu durante as nossas discussões, já que a ideia inicial era de um termômetro digital simples.

• Caio: Tendo usado o WhatsApp como método de comunicação principal pudemos discutir detalhes sobre o que fazer exatamente. Tivemos várias ideias, uma sendo deixada de lado por questões de orçamento mas eventualmente conseguimos chegar em uma ideia satisfatória.

• João: Planejamos o trabalho durante as aulas e pelo WhatsApp, discutindo o que seria necessário para a sua realização. Algumas ideias foram deixadas de lado mas no final, chegamos em uma boa conclusão.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO:

• Gabriel: Tive uma leve dificuldade para idealizar o projeto, mas assim que fechamos o escopo do projeto a parte do código foi fácil, mesmo sendo trabalhosa. Consegui finalizar o código em um final de semana, em aproximadamente 6 horas.

• Caio: A criação desse projeto me fez mais uma vez perceber o quão incrível é a tecnologia e o quão simples pode ser em muitos casos criar coisas do tipo. A parte da criação do código foi surpreendentemente simples, mas chegar na ideia levou um pouco de tempo. Levei cerca de 1 hora e meia para terminar.

• João: O grupo teve um pouco de dificuldade no começo mas depois de um pouco de planejamento, o caminho ficou claro e conseguimos finalizar tudo em pouco tempo.

### REFLEXÃO APROFUNDADA

• Gabriel: Nossa maior dificuldade realmente foi fechar com a empresa. Devido a natureza do trabalho não podíamos ter contato direto com a máquina (tanto por ela ser cara quanto perigosa) até mostrarmos o projeto completo, o que atrapalhou o nosso schedule. Mas o código em si foi extremamente fácil de montar e fluiu em uma noite.

• Caio: Esse projeto me fez perceber o quão útil o Arduino pode ser enquanto podendo ser programado de maneira bem simples. Um dia de programação criou um termômetro, uma semana ou até mesmo um mês poderia criar uma variedade de coisas, sendo limitado apenas ao hardware e a criatividade, tornando o assunto muito interessante.

• João: Esse trabalho foi um dos meus primeiros contatos com todo esse esquema de parte interessada e se tornou uma ótima experiência de aprendizado que com certeza será bastante útil no futuro. A experiência de trabalhar com arduino também foi muito interessante e agradável.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

• Gabriel: Conseguimos permissão para implementar o sistema em uma máquina similar, e pelos testes o sistema funcionou muito bem com pequenas modificações na elétrica.

• Caio: Em geral o projeto mais uma vez me mostrou o futuro que a tecnologia tem reservado pra nós caso usemos ela da maneira correta.

**OBSERVAÇÃO: Exige-se que todo o processo de desenvolvimento do projeto de extensão seja documentado e registrado através de evidências fotográficas ou por vídeos, tendo em vista que o conjunto de evidências não apenas irá compor a comprovação da realização das atividades, para fins regulatórios, como também poderão ser usadas para exposição do projeto em mostras acadêmico-científicas e seminários de extensão a serem realizados pelas IES.**