

# Projeto Air Controller

Autor: Bruno Cayres Messias

## Requisitos do Sistema

### Necessidade do Cliente

Redução de consumo de energia elétrica em sistemas de ar-condicionado, devido o mesmo estar ligado sem estar presente um usuário no recinto ou alguma porta ou janela aberta.

O sistema irá cortar diretamente a alimentação do sistema de ar-condicionado, com possibilidade de portabilidade para diversos fabricantes.

### Requisitos

#### Requisitos Funcionais

- Possuir funcionalidade Admin(técnico) para análise de dados
- Sinal luminoso para aviso de aberturas no recinto
- Sistema de envio de Logs via comunicação UART e Wireless

#### Requisitos Não-Funcionais

- Baixo consumo de energia, abaixo de 5 mA para 5V
- Baixo custo de fabricação abaixo de R\$30
- Dimensões máximas do sistema 10cmx10cmx2cm
- Encapsulamento com classe de proteção mínima IP20

### Metas e Objetivos

Metas	Objetivos
<b>OBJ1.</b> Reduzir o Consumo de energia elétrica	<b>OBJ1.1</b> Desligar o ar-condicionado caso haja uma abertura.
	<b>OBJ1.2</b> Impedir o acionamento do ar-condicionado caso ainda houver alguma abertura.
<b>OBJ3.</b> Deve possuir um sistema de sinalização para o usuário	<b>OBJ3.1</b> Deve possuir um LED ligado sempre que houver alguma abertura no recinto
<b>OBJ.4</b> Deve possuir entradas e saídas de informações	<b>OBJ4.1</b> Deve existir um botão de acionamento par que o usuário possa inicializar o ar-condicionado
	<b>OBJ4.3</b> Deve possuir um sistema de envio de logs via transmissão UART e Wireless

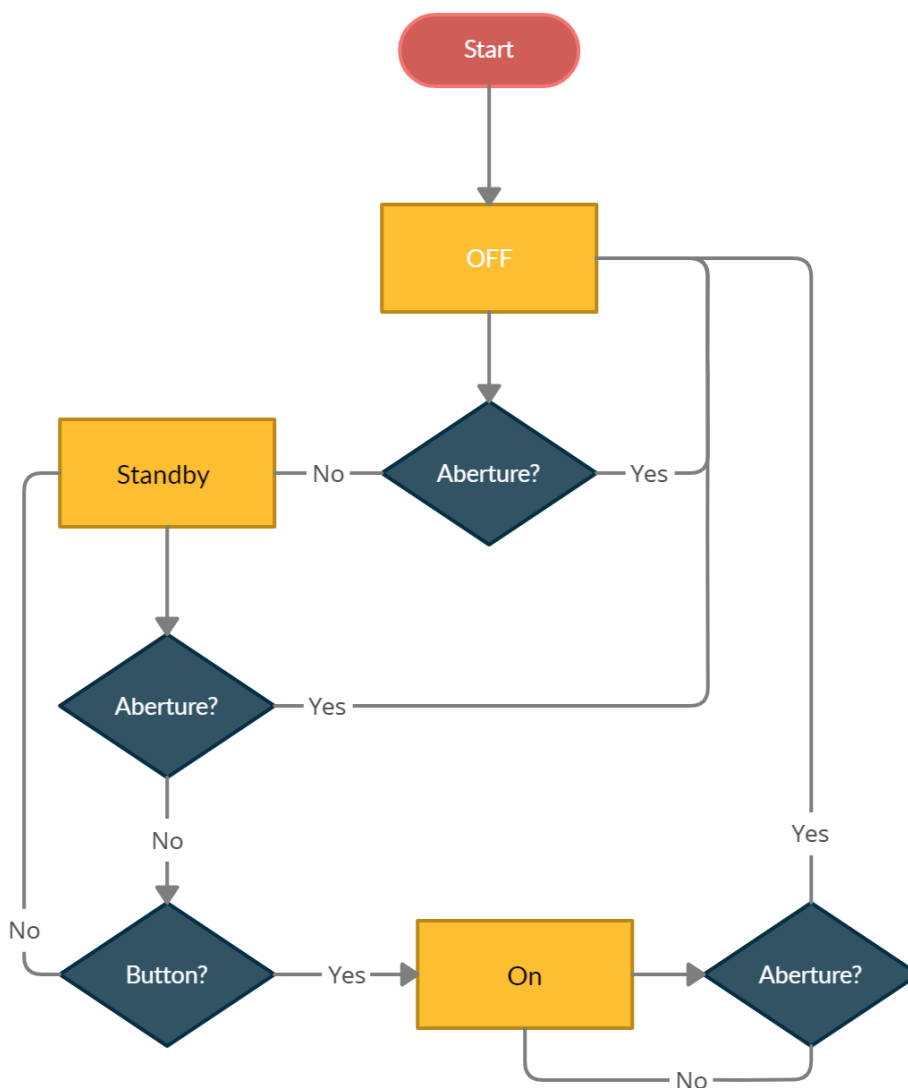
# Especificação do Sistema Embarcado

## Descrição do Sistema

O sistema visa implementar um controlador para o uso mais eficiente do ar-condicionado, o sistema irá desligar o ar-condicionado sempre que uma porta ou janela seja aberta e irá impedir que o sistema seja ligado caso as mesmas permaneçam abertas, para isso um sinal de LED será acendido, indicando que alguma porta ou janela ainda está aberta, quando todas as aberturas serem fechadas o LED será desligado liberando que o usuário possa ligar o ar-condicionado, no entanto, caso alguma porta ou janela seja aberta o sistema irá desligar o ar-condicionado.

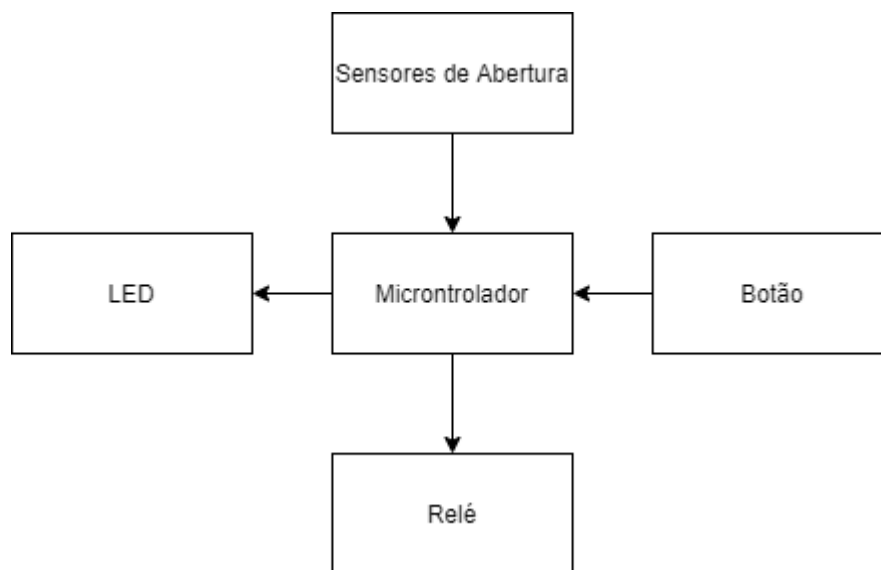
## Fluxograma do Sistema

A seguir um fluxograma, ilustrando o funcionamento do sistema.



## Diagrama de Blocos

A seguir o Diagrama de Blocos proposto



## Arquitetura do Sistema Embarcado

### Descrição da Arquitetura

Será utilizado para o sistema o microcontrolador ATmega328P, devido seu pequeno baixo consumo de energia(1.5mA em 3V para 4 MHz de clock, no modo ativo), possuindo um intervalo de operação de 2.7V até 5.5V, e possuindo um intervalo de operação na faixa de -40°C à 125°C, sendo mais que o suficiente para o pleno funcionamento do sistema.

### Componentes de Software

O software será desenvolvido em C ++, sem a necessidade de um sistema operacional, utilizando conceitos de programação orientada a objetos, se utilizando de polimorfismos e classes abstratas, visando a portabilidade do código para diversos microcontroladores e sistemas de ar-condicionado. O sistema será compilado utilizando o compilador AVR-GCC, e utilizando bibliotecas AVR, disponibilizadas pela [AVR-libc](#), e será programado pela IDE Atmel Studio, disponibilizado pela [Microchip](#), que realizará a compilação do programa onde será gerado um arquivo .hex para posteriormente carregar no microcontrolador via Bootloader.

### Componentes de Hardware

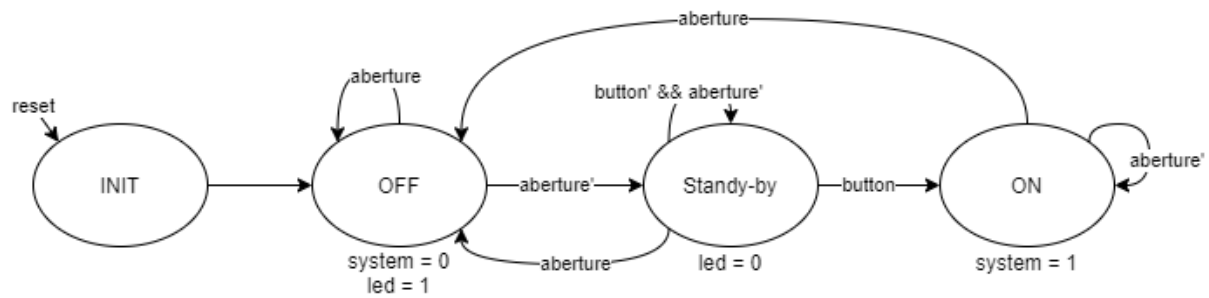
O sistema completo irá incluir os seguintes componentes:

- Microcontrolador ATmega328P(7mmx7mmx1mm)(R\$6,81)
- 1 Relé(43 mm x 17 mm x 19mm)(R\$9,90)
- 1 LED(5mmx5mm)(R\$0,24)
- 1 Botão de pulso(22mmx22mm)(R\$12,35)

Tendo um custo total de R\$29,3, abaixo do limite de R\$30,00.

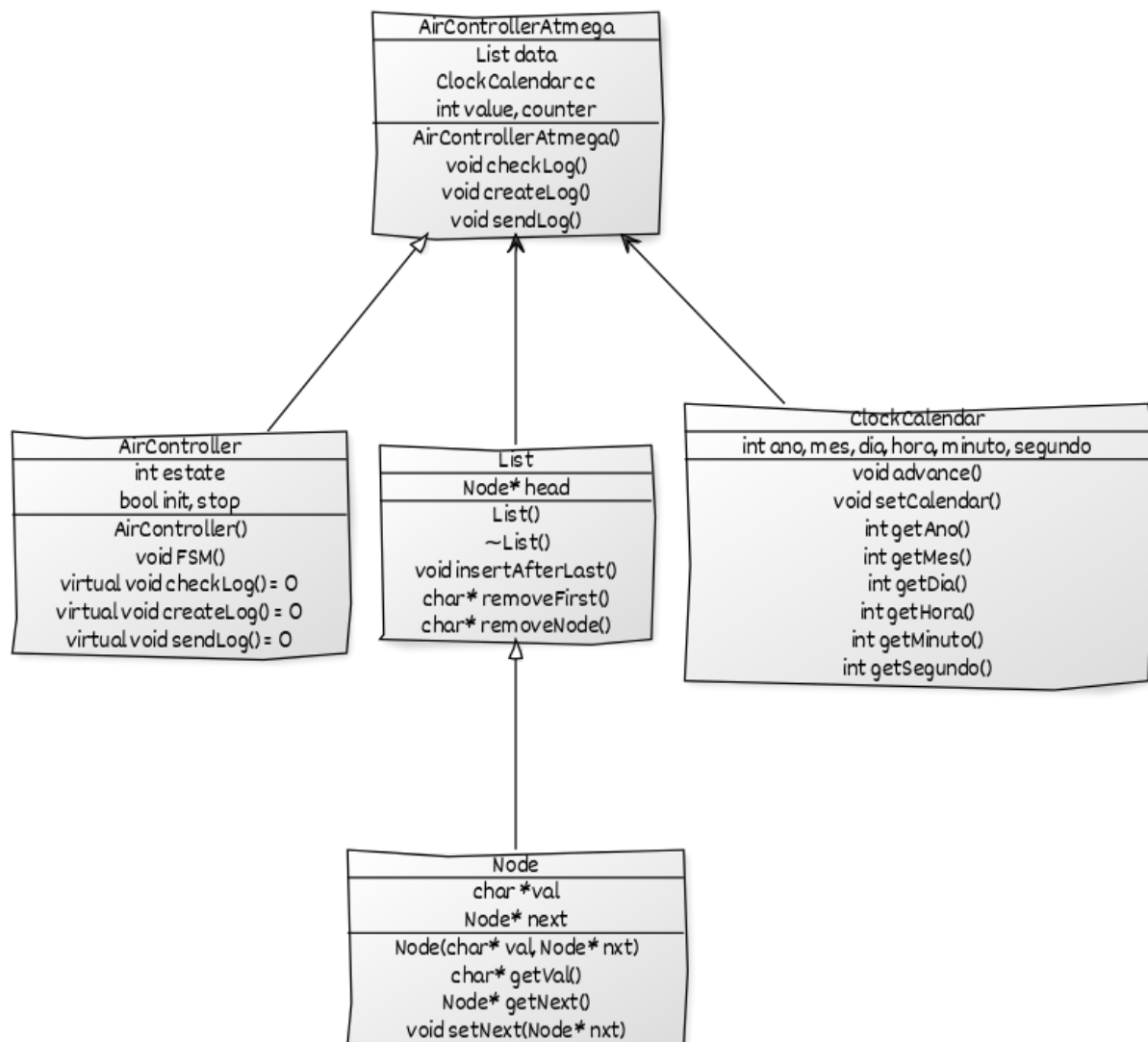
# Máquina de Estados

A seguir a Máquina de Estados proposta:



## Diagrama de Classes

A seguir o diagrama de classes proposto



CREATED WITH YUML

<https://yuml.me/brunomessias/13281894.jpg>

# Sistema de Logs

O sistema de logs irá enviar via comunicação UART, por meio de interrupções específicas, com um Baud Rate de 9600, sem bit de paridade e um stop bit, para facilitar o debug e apresentar métricas importantes para o Administrador.

Será enviado um log contendo o ID do controlador, Data/Hora do log e qual foi o evento ocorrido, podendo ser um dos seguintes casos:

- O Sistema desligou devido uma abertura de porta ou janela('a')
- O Sistema foi iniciado por um usuário('b')

O envio desses dados serão enviado em uma string seguindo o seguinte modelo:  
"ID/ano:mes:dia:hora:minuto:segundo/evento"

Onde o evento será identificado como 'a' ou 'b' mapeados para cada evento anteriormente. A seguir um exemplo de log enviado:  
"01/21:03:30:15:05:45/a"

Onde é um log do sistema com seu Id = 1, que ocorreu no dia: 30/03/2021, às 15:05:45, onde ocorreu um desligamento do sistema devido uma abertura.

Enquanto os dados não são transmitidos, o sistema irá armazenar em uma fila de dados para posteriormente ser esvaziada ao transmitir o log.

## Software do Computador

### Descrição do Sistema

Toda a comunicação enviada pela porta serial será lida pelo computador armazenado os logs numa fila e oferecerá ao usuário funções para a visualização dos logs armazenados, entre elas estão:

- Listar todos os logs em um intervalo de tempo
- Apresentar o tempo total que o sistema manteve o ar-condicionado alimentado

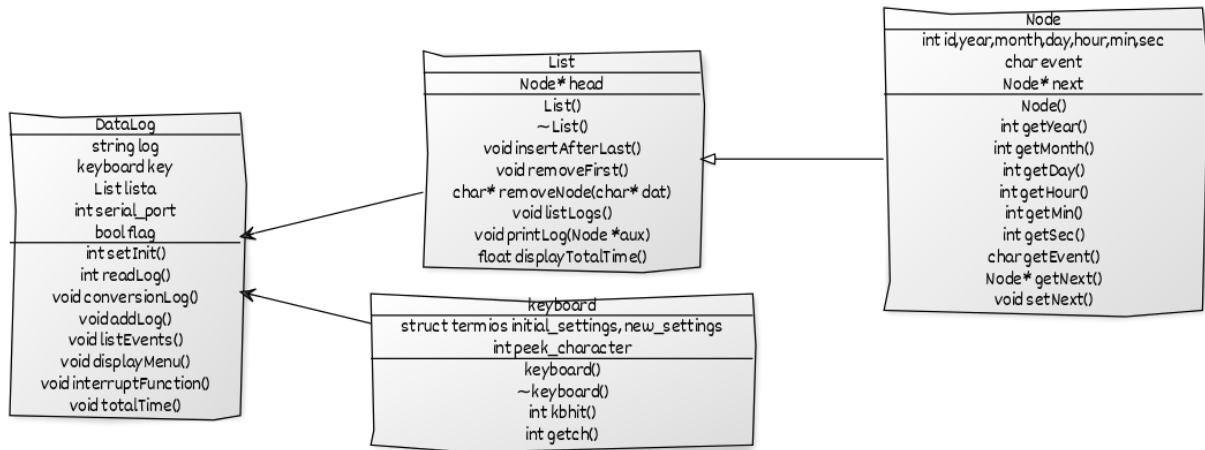
Este software será implementado em software, utilizando a linguagem de programação C++, padrão 11, sendo compilado no Sistema Operacional Linux, utilizando o compilador g++. Será utilizado bibliotecas nativas do Linux para controle de arquivos e bibliotecas padrão de C++.Será compilado através de diretivas de um MakeFile específico e será executado via terminal pelo administrador. Haverá um menu para que o usuário do software consiga selecionar a apresentação dos dados armazenados.

No terminal o administrador pode executar o programa seguindo os seguintes comandos:

***make computer***  
***./computer***

# Diagrama de Classes

A seguir o Diagrama de classes proposto.



CREATED WITH YUML

<https://yuml.me/brunomessias/8a7c6ddc.png>

## Software do Smartphone

### Descrição do Sistema

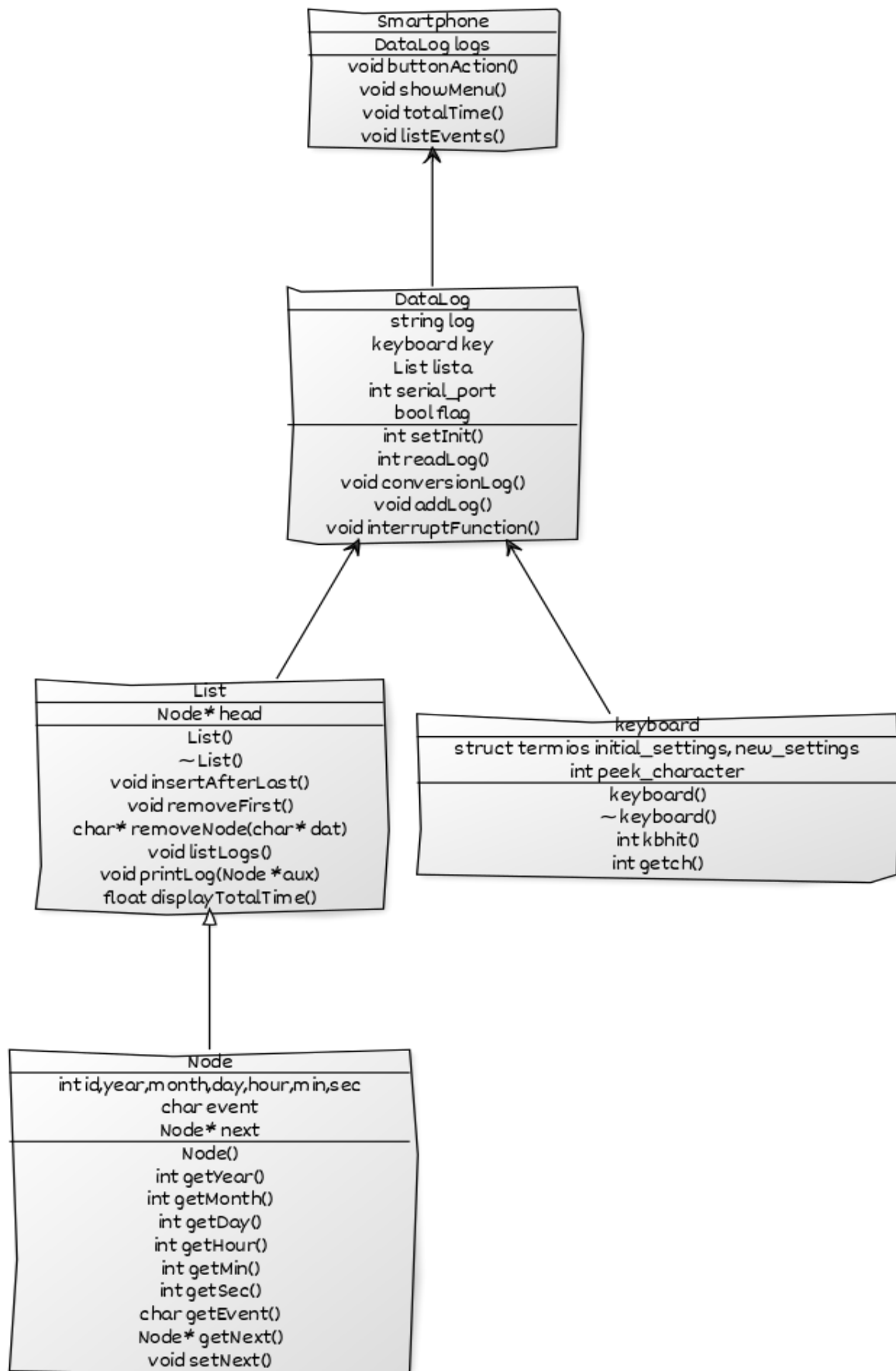
Toda a comunicação enviada pela porta serial será lida pelo smartphone armazenado os logs numa fila e oferecerá ao usuário funções para a visualização dos logs armazenados, entre elas então:

- Listar todos os logs em um intervalo de tempo;
- Apresentar o tempo total que o sistema manteve o ar-condicionado alimentado;

Será desenvolvido um aplicativo para o sistema Android, usando a plataforma Android NDK e OpenGL utilizando a IDE Android Studio, onde será compilado, disponibilizando um arquivo .apk que poderá ser executado em um smartphone Android

# Diagrama de Classes

A seguir o Diagrama de classes proposto.



CREATED WITH YUML