



Medidor de consumo de energia elétrica IoT

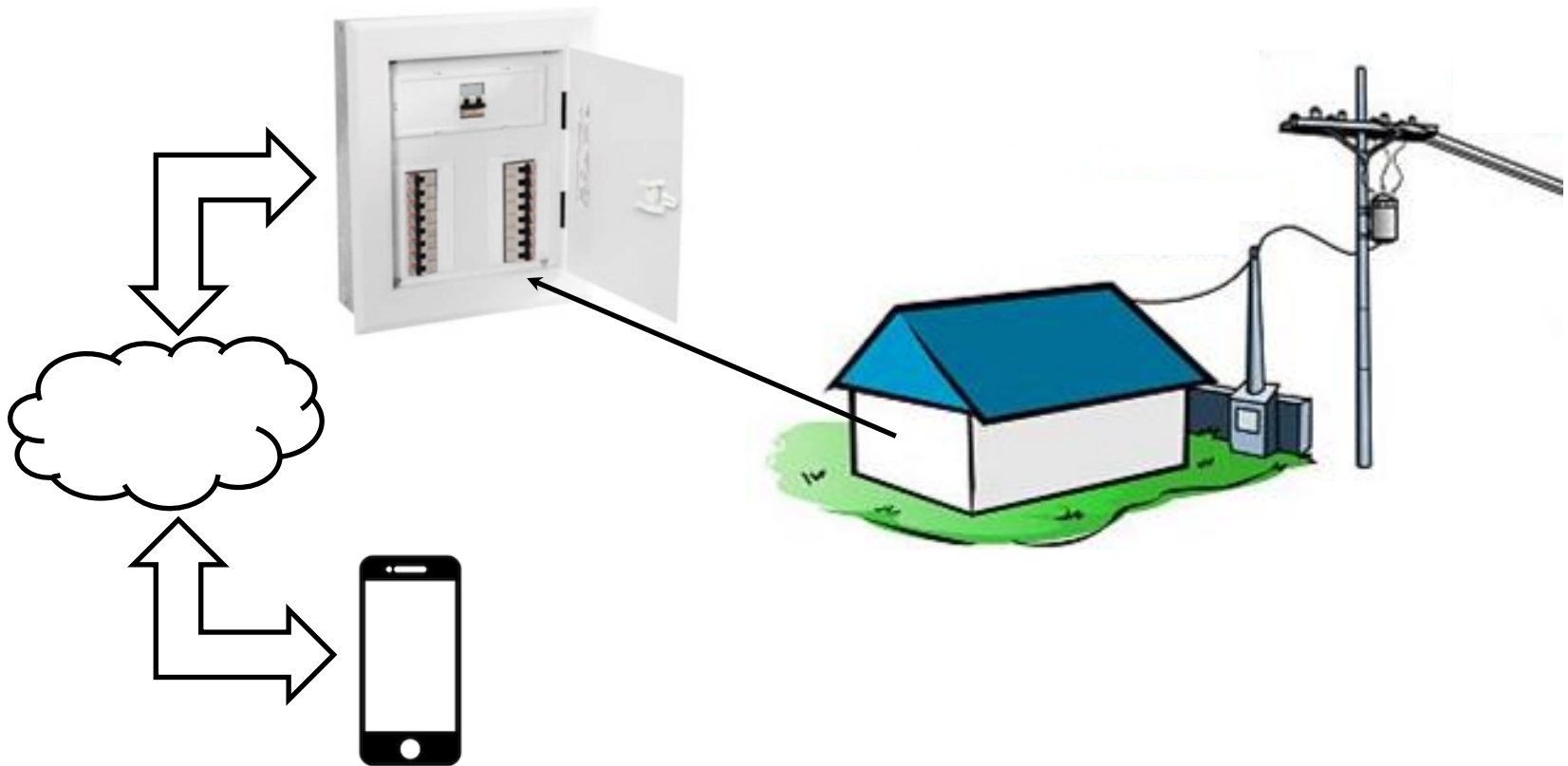
Fabio Renato Bassan
Felipe Lima dos Reis Marques
Gabriel Legramanti Ramos
João Paulo Vicentini Fracarolli

Agenda

- Visão geral do projeto
- IoT em três ciclos
 - Negócio
 - Especificação
 - Implementação
- Desenvolvimento
 - Hardware
 - Firmware
 - Aplicativo
- Conclusão

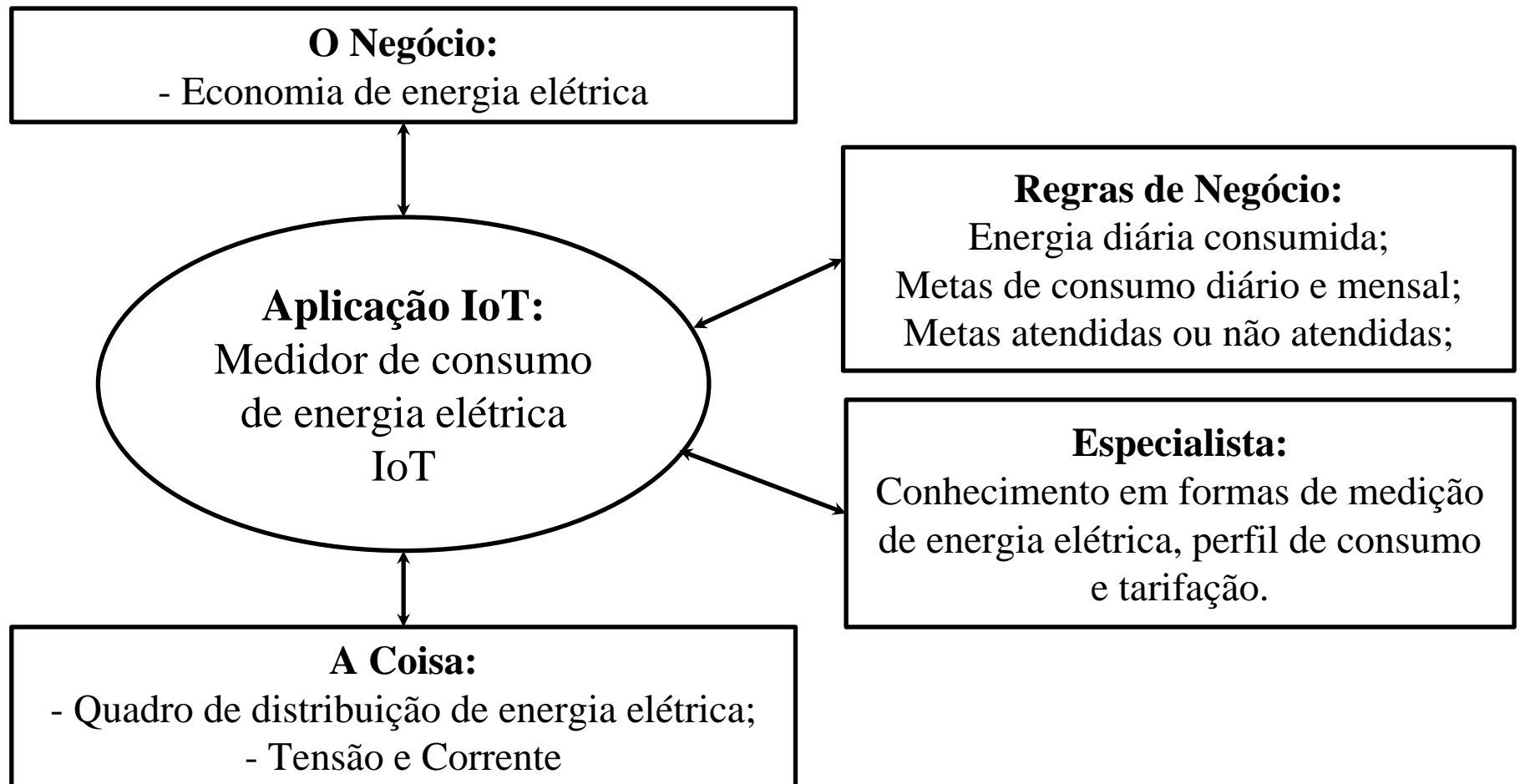
Visão geral do Projeto

- Objetivo:
 - Fornecer ao consumidor informações para a tomada de decisão em relação a redução do consumo de energia elétrica.



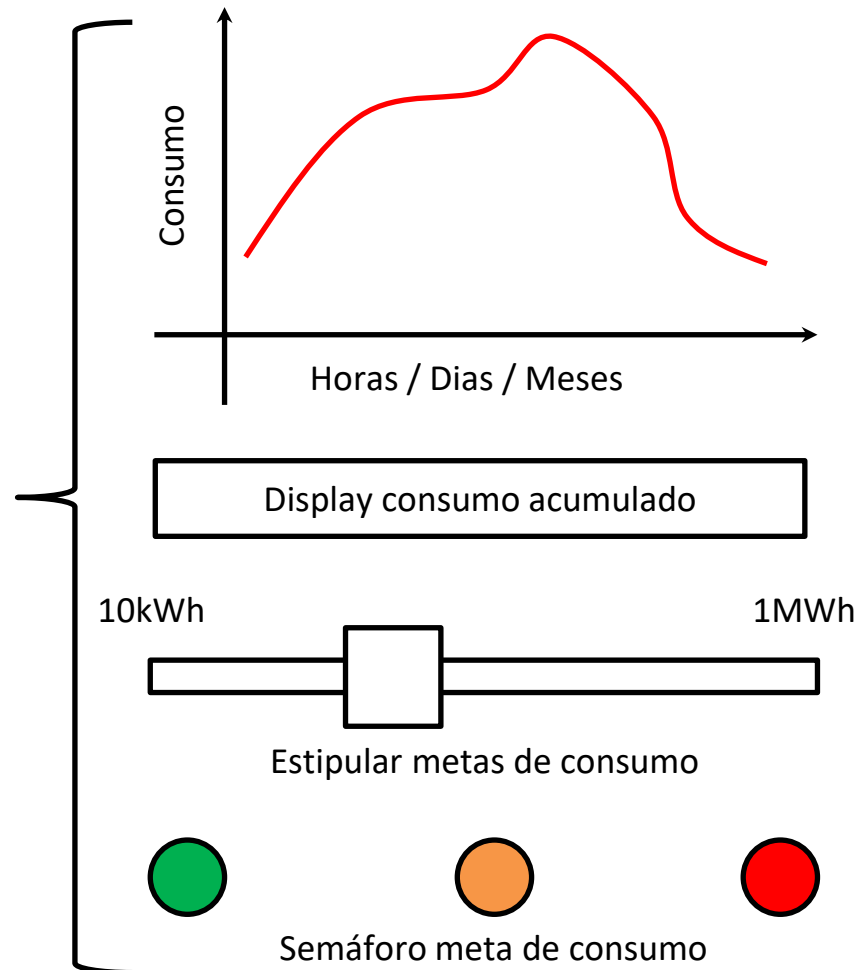
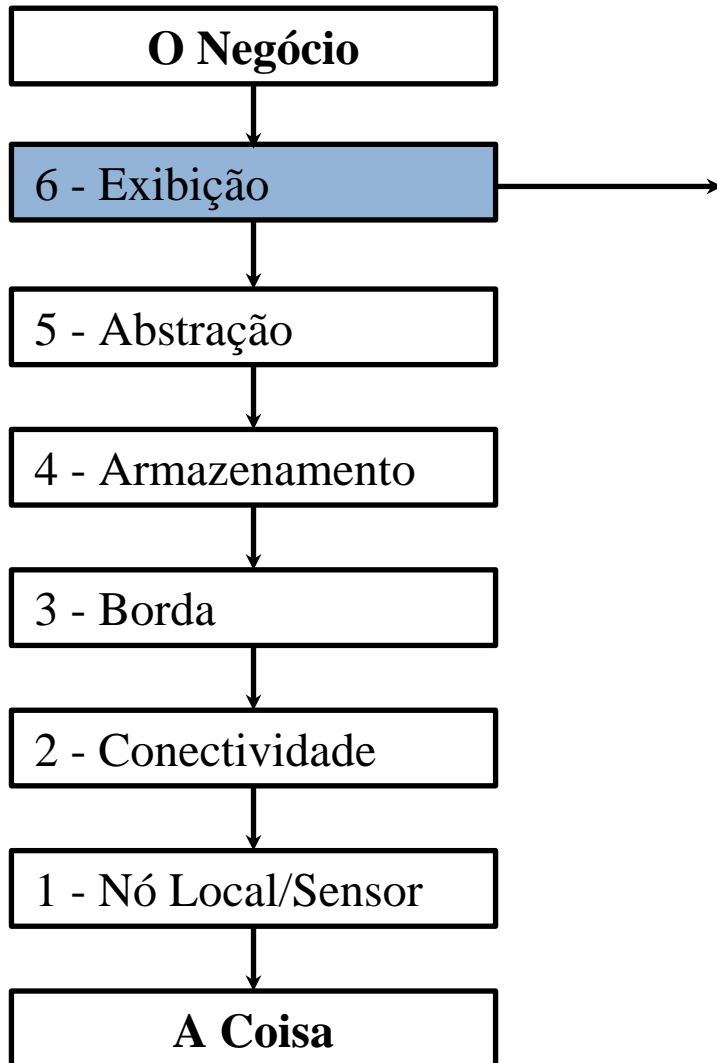
IoT em três ciclos

- Ciclo de Negócio



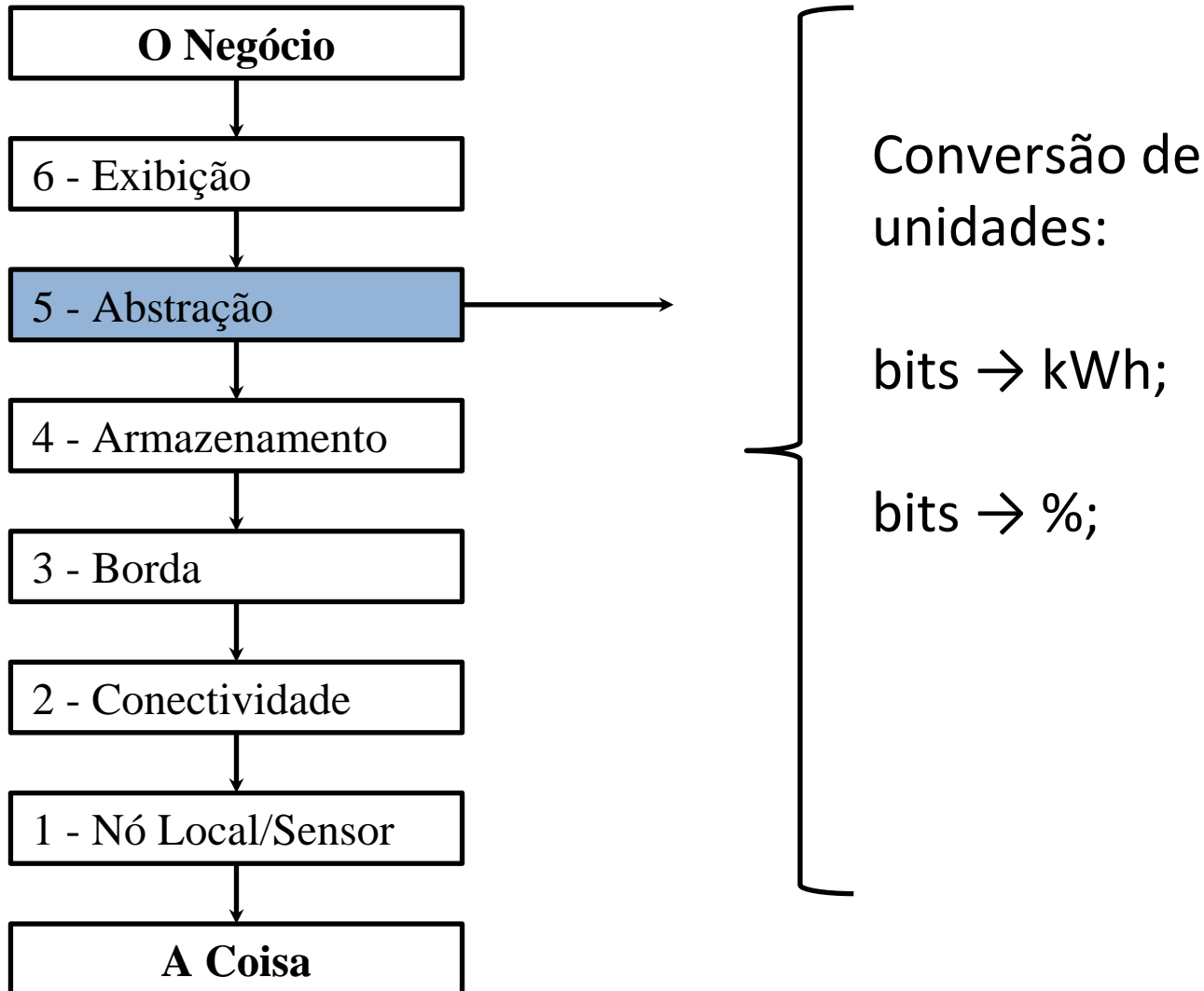
IoT em três ciclos

- Ciclo de Especificação



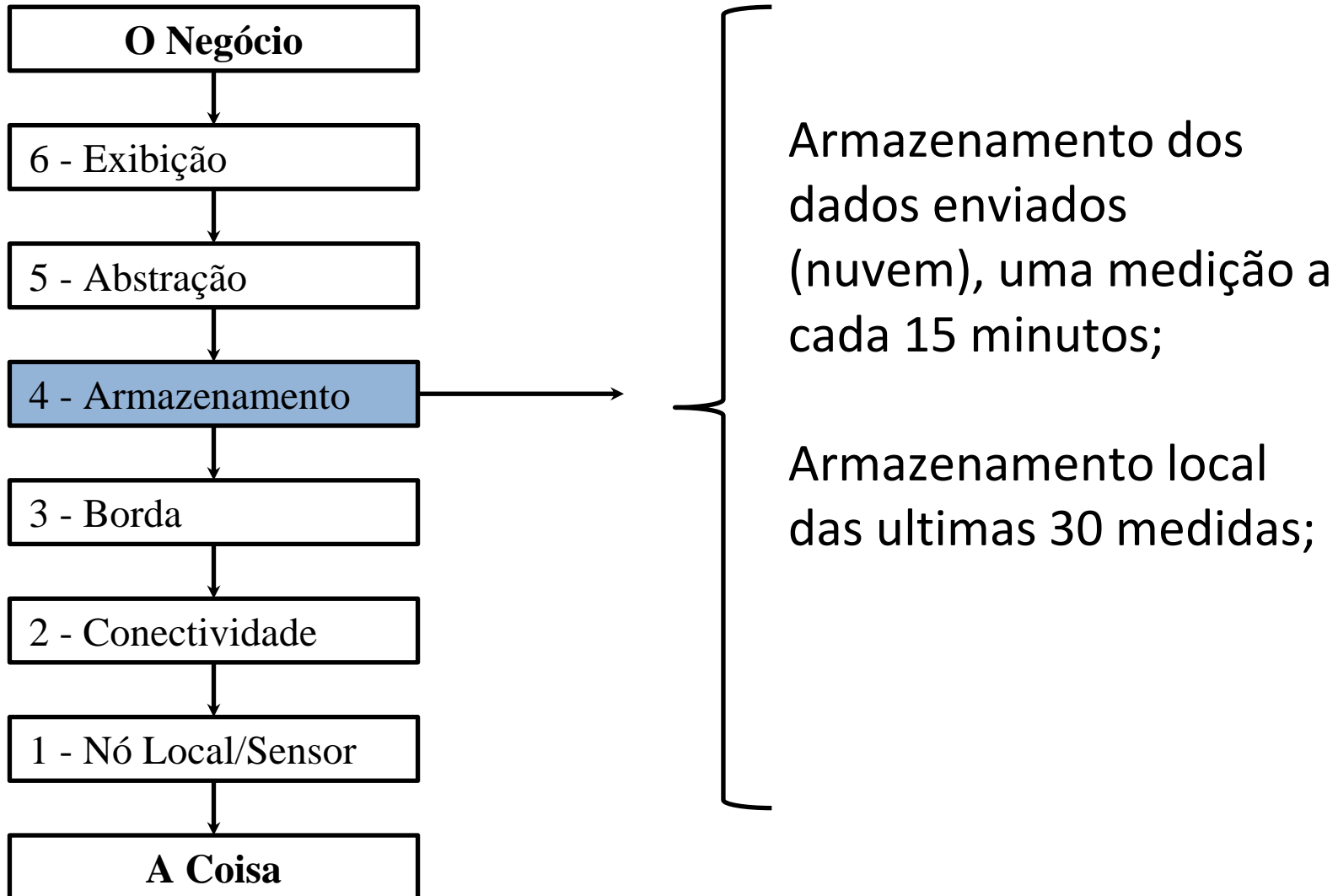
IoT em três ciclos

- Ciclo de Especificação



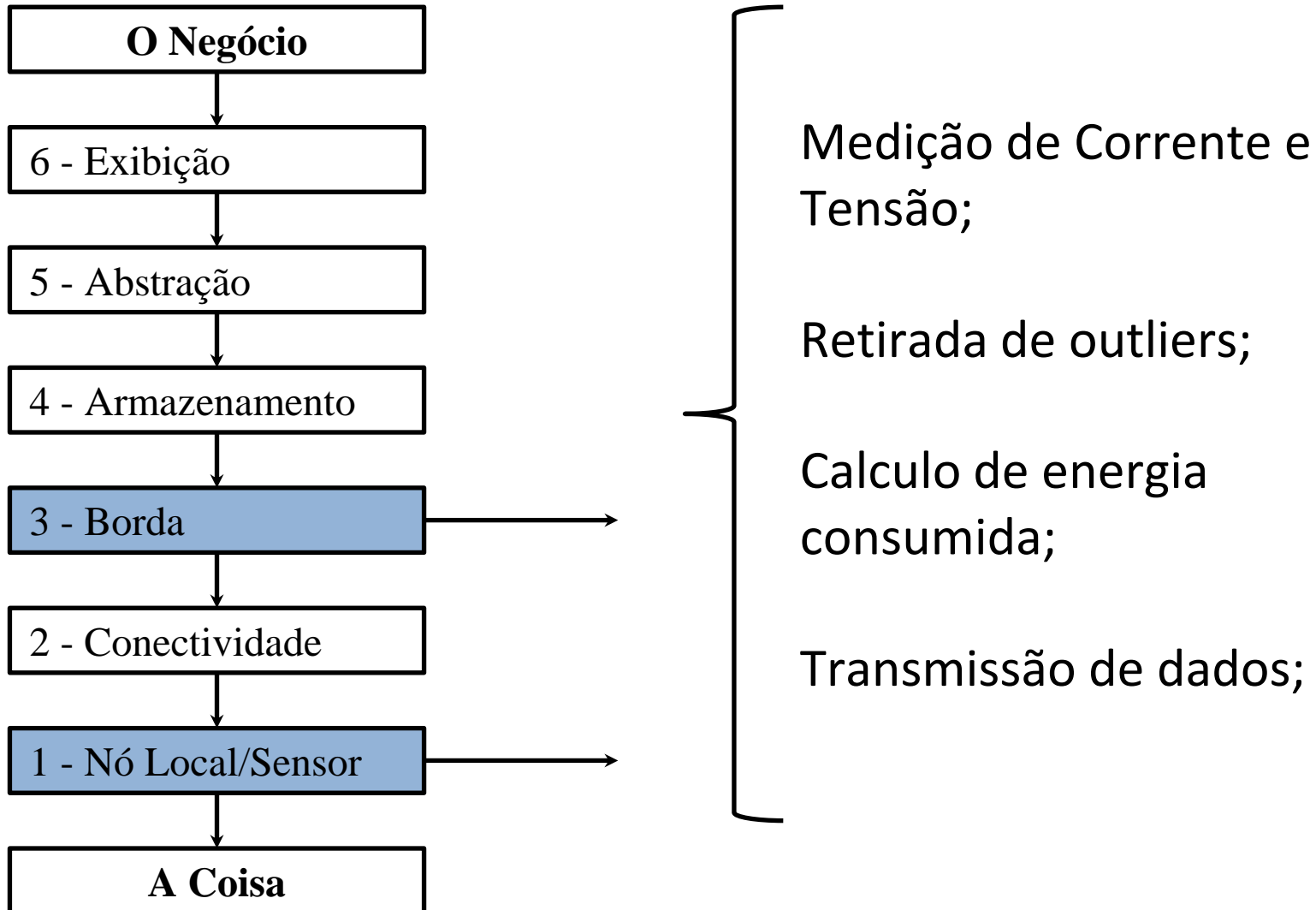
IoT em três ciclos

- Ciclo de Especificação



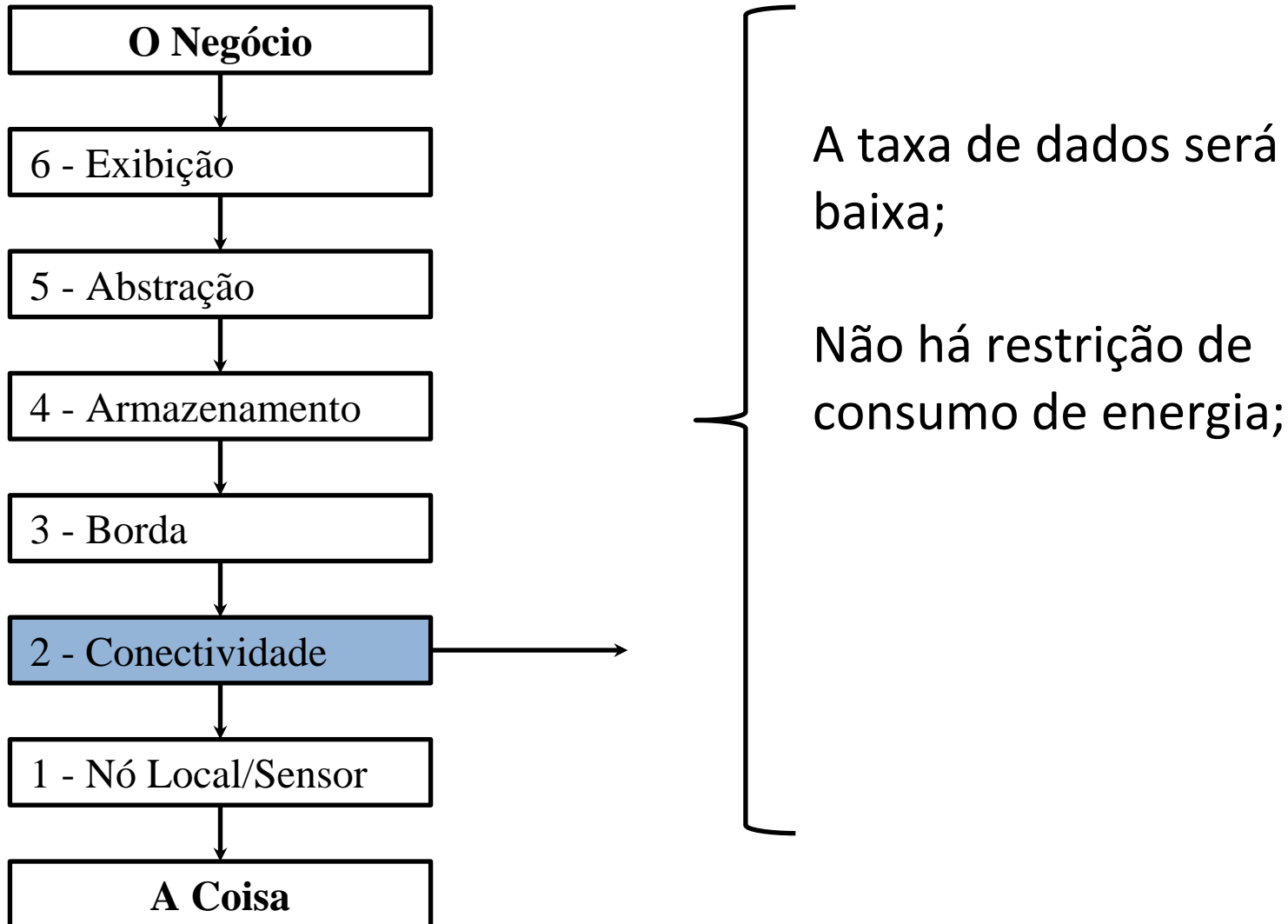
IoT em três ciclos

- Ciclo de Especificação



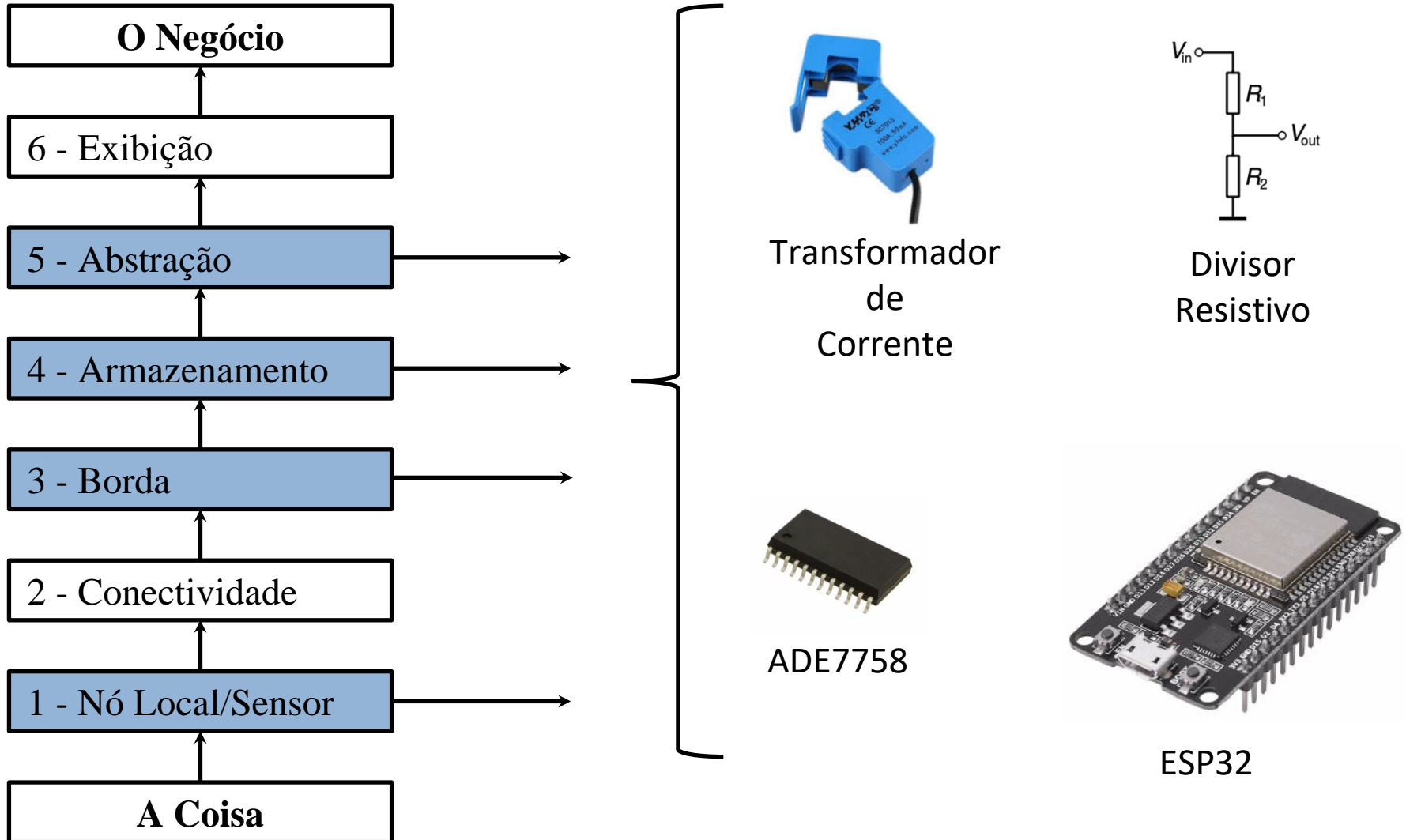
IoT em três ciclos

- Ciclo de Especificação



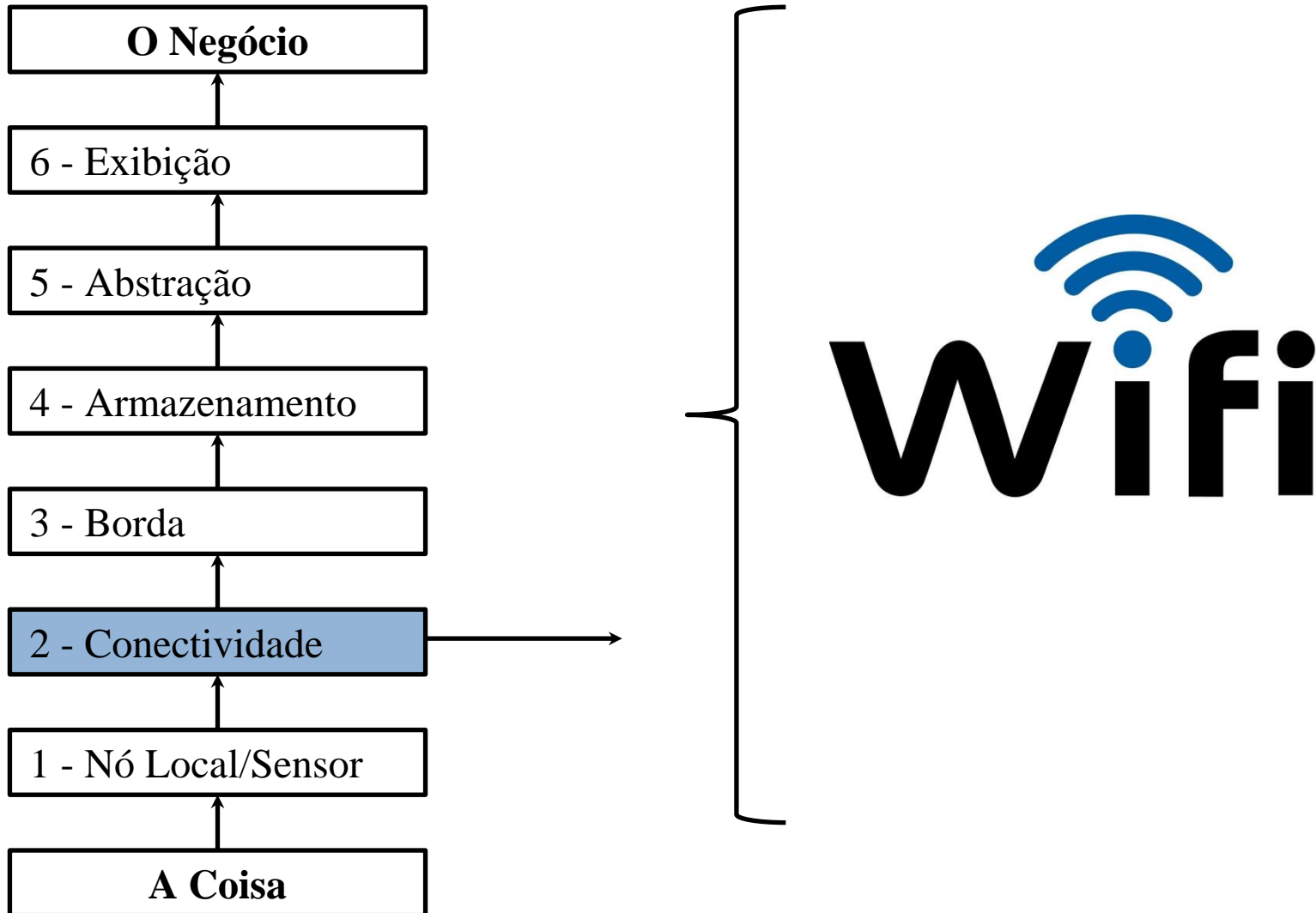
IoT em três ciclos

- Ciclo de implementação



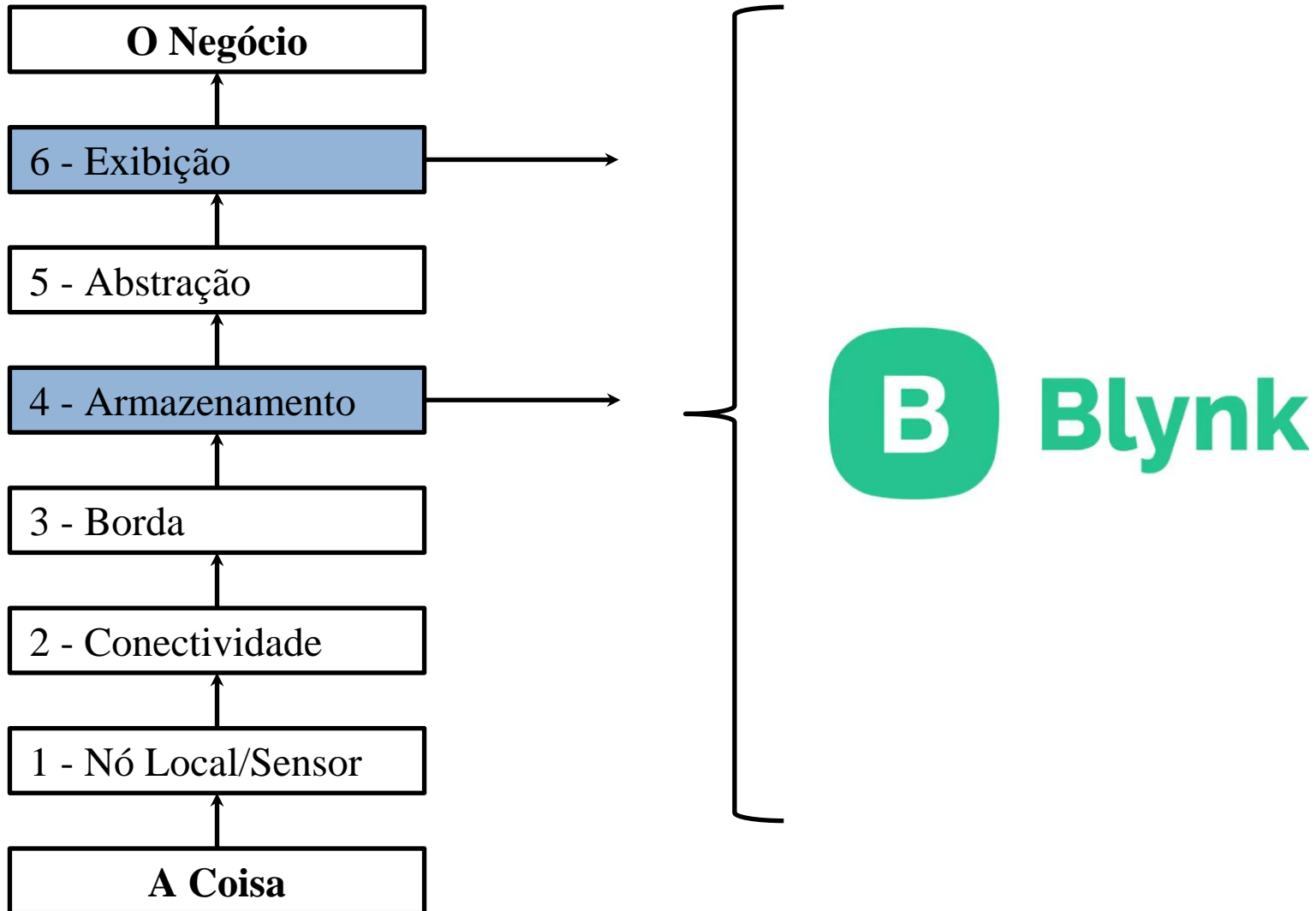
IoT em três ciclos

- Ciclo de implementação



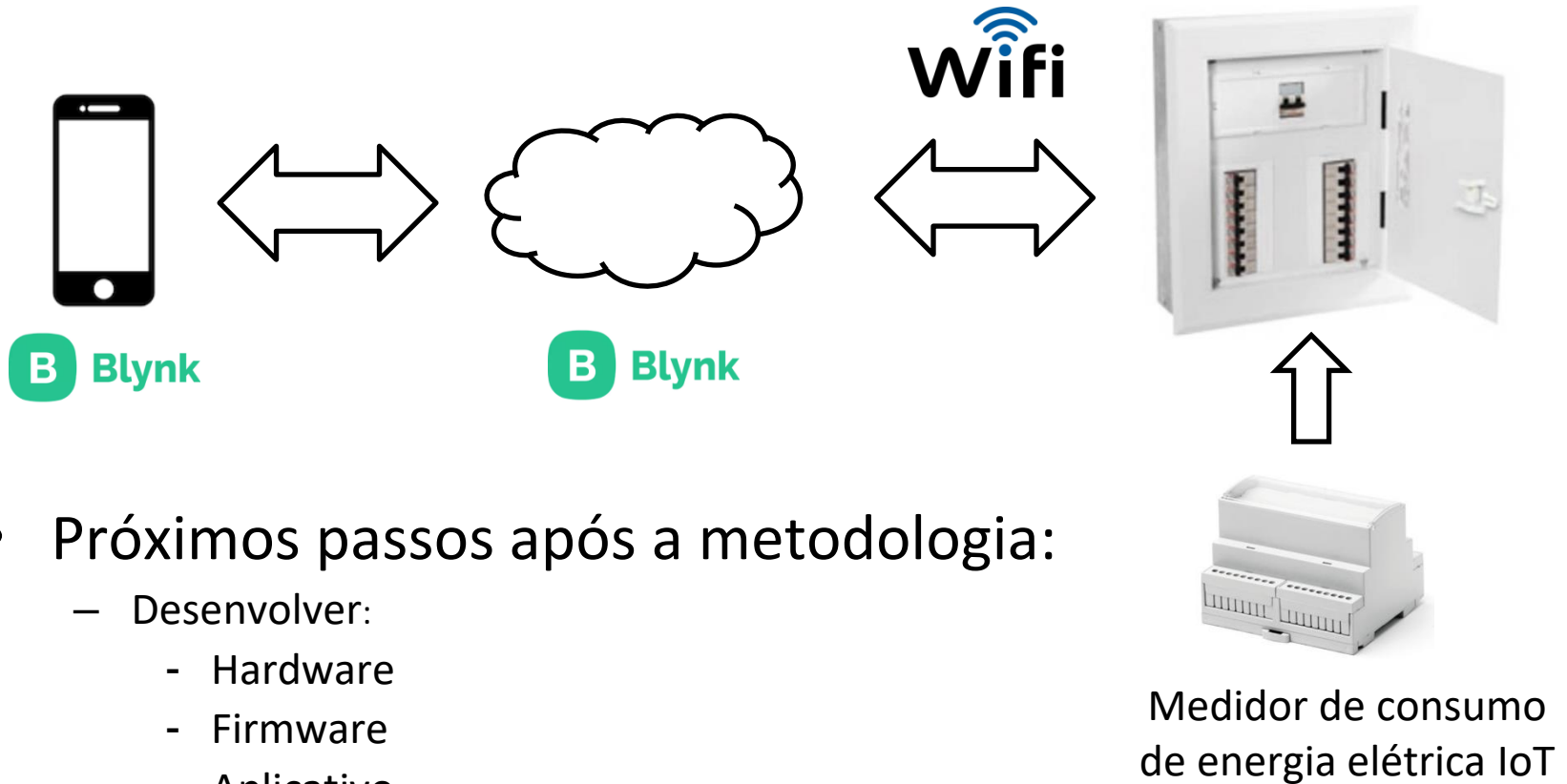
IoT em três ciclos

- Ciclo de implementação



IoT em três ciclos

- Resumo

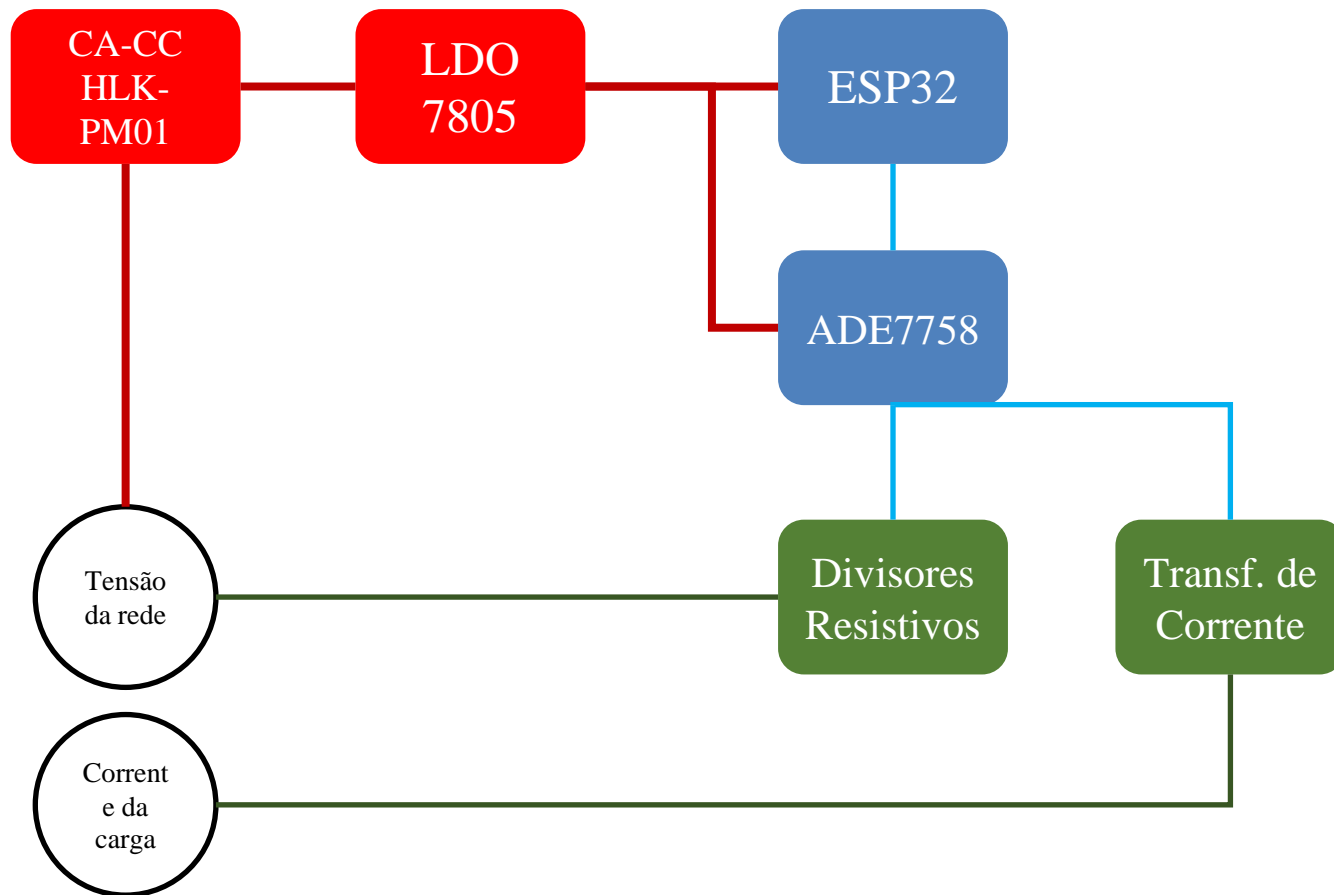


- Próximos passos após a metodologia:

- Desenvolver:
 - Hardware
 - Firmware
 - Aplicativo

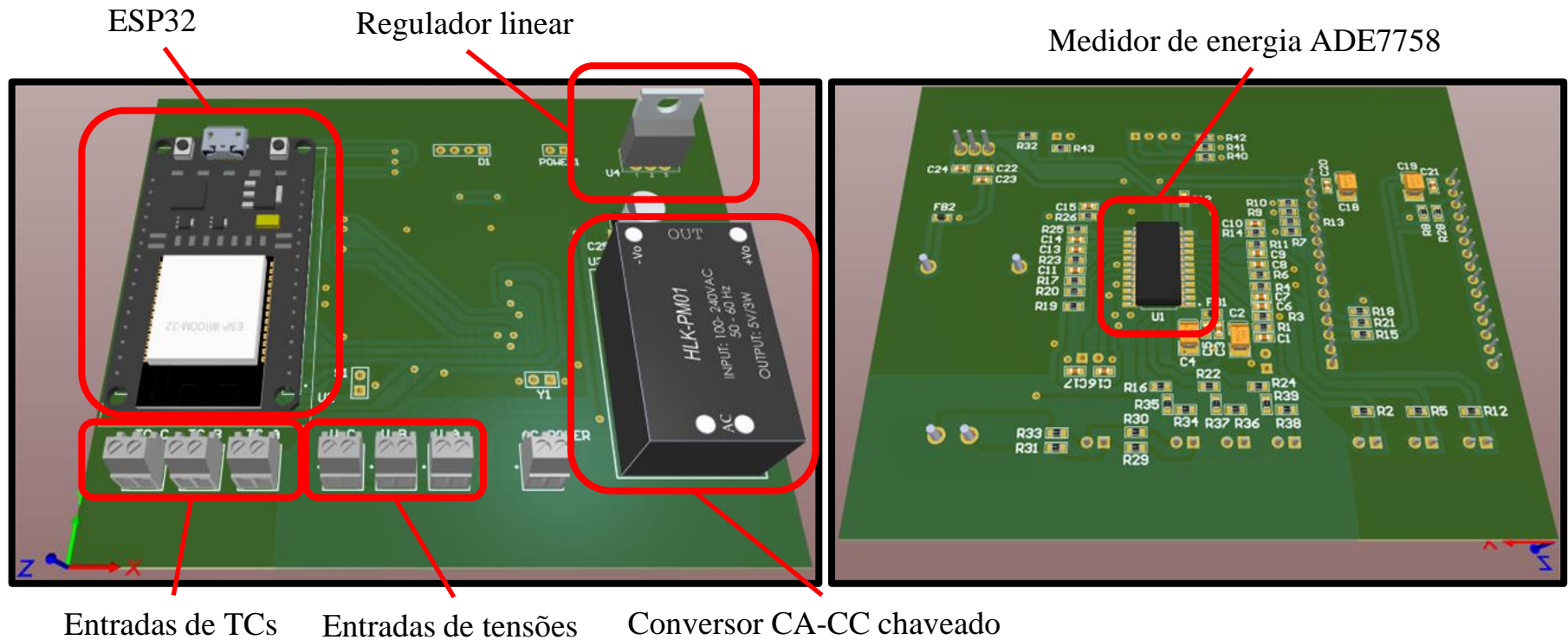
Desenvolvimento de Hardware

- Diagrama de blocos



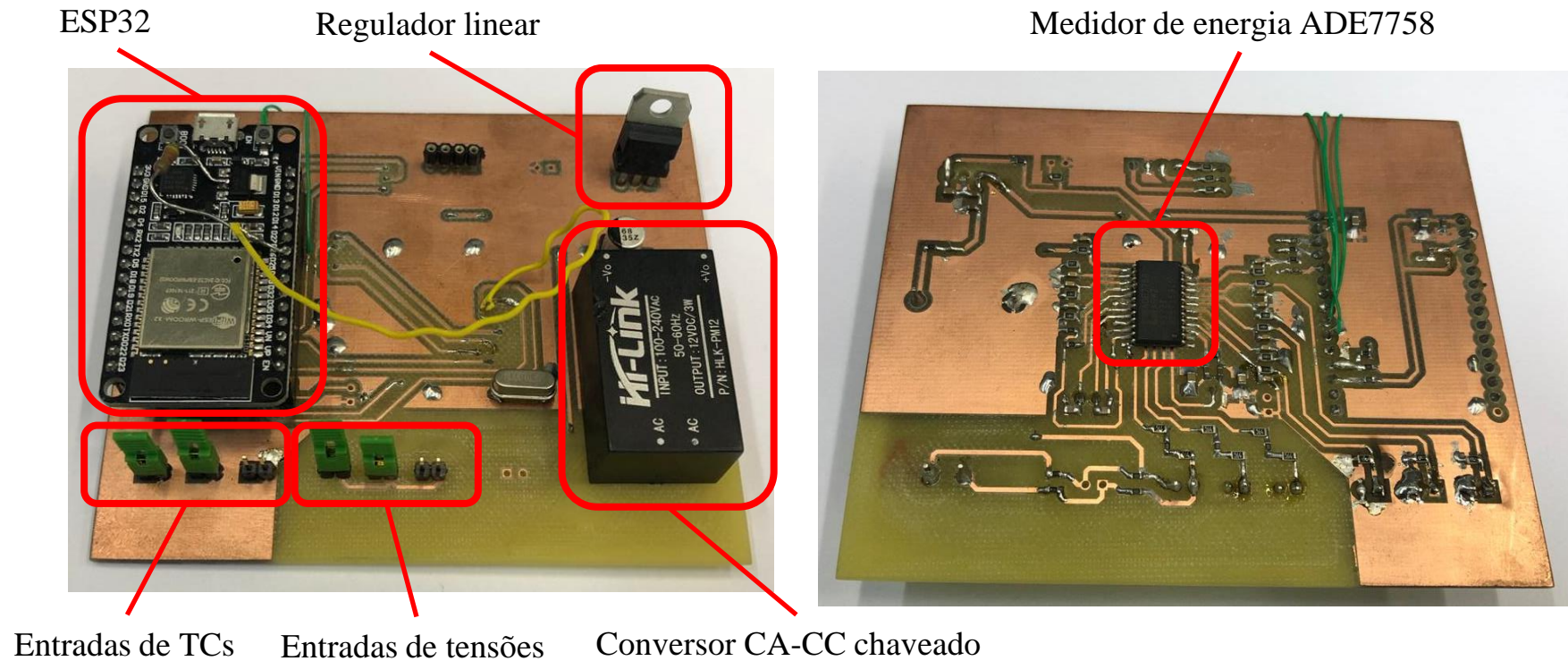
Desenvolvimento de Hardware

- Desenvolvimento da PCB



Desenvolvimento de Hardware

- Fabricação e Montagem da PCB



Desenvolvimento de Hardware

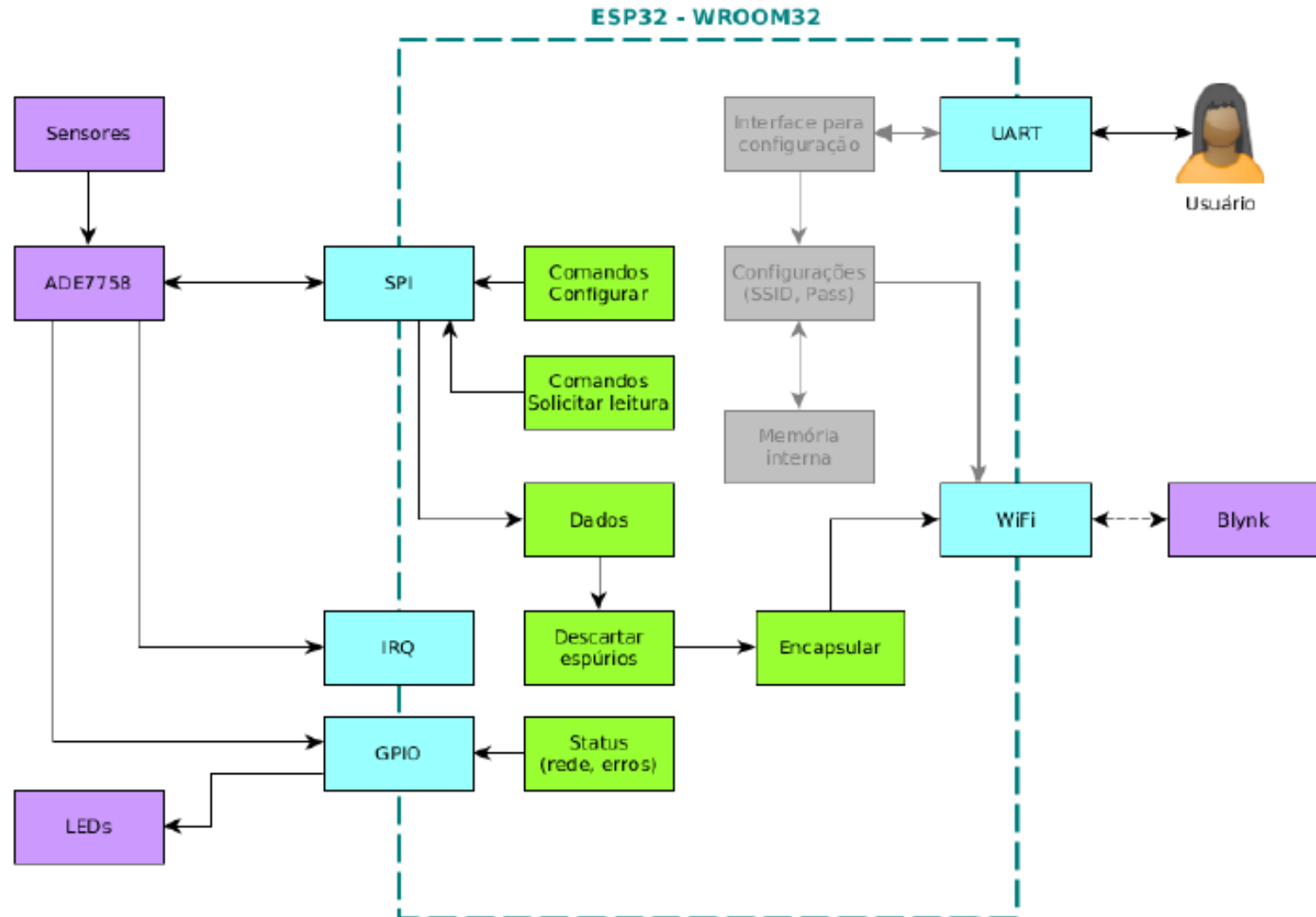
- Encapsulamento Mecânico



Patola - DIN FUNDO 110

Desenvolvimento de Firmware

- Diagrama de blocos



Desenvolvimento de Firmware

- Procedimento de calibração

1 - Configurar o dispositivo

Configurar registradores de ganho e prescaler

Escolher fase A

Configurar para Line Accumulation, 500 semi-ciclos

Configurar máscara de interrupções

2 - Bancada

Aplicar sinais conhecidos nas entradas do circuito, simulando os sensores

100 mV (pk-pk), 60Hz

110 Vrms
3 Arms

330 W

3 - Cálculos

Ler o registrador de W.h toda vez que houver uma interrupção (acúmulo de 500 semi-ciclos da onda senoidal)

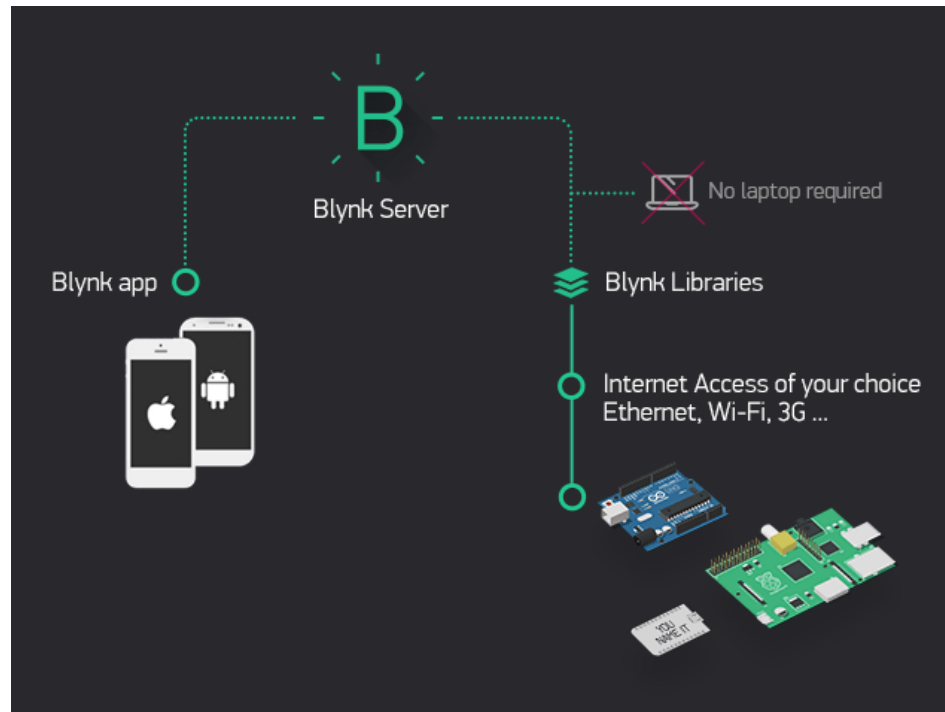
Em 1h teríamos 330 W.h

Em 500 semi-ciclos, temos o valor lido do registrador

Por relação direta, calculamos a constante de conversão W.h/LSB

Desenvolvimento do Aplicativo

- Plataforma Blynk
 - Servidor + Aplicativo;
 - Custo zero para aplicações limitadas;
 - Fácil de usar e bem documentada.



Desenvolvimento do Aplicativo

- Tela do aplicativo



Gráfico de consumo

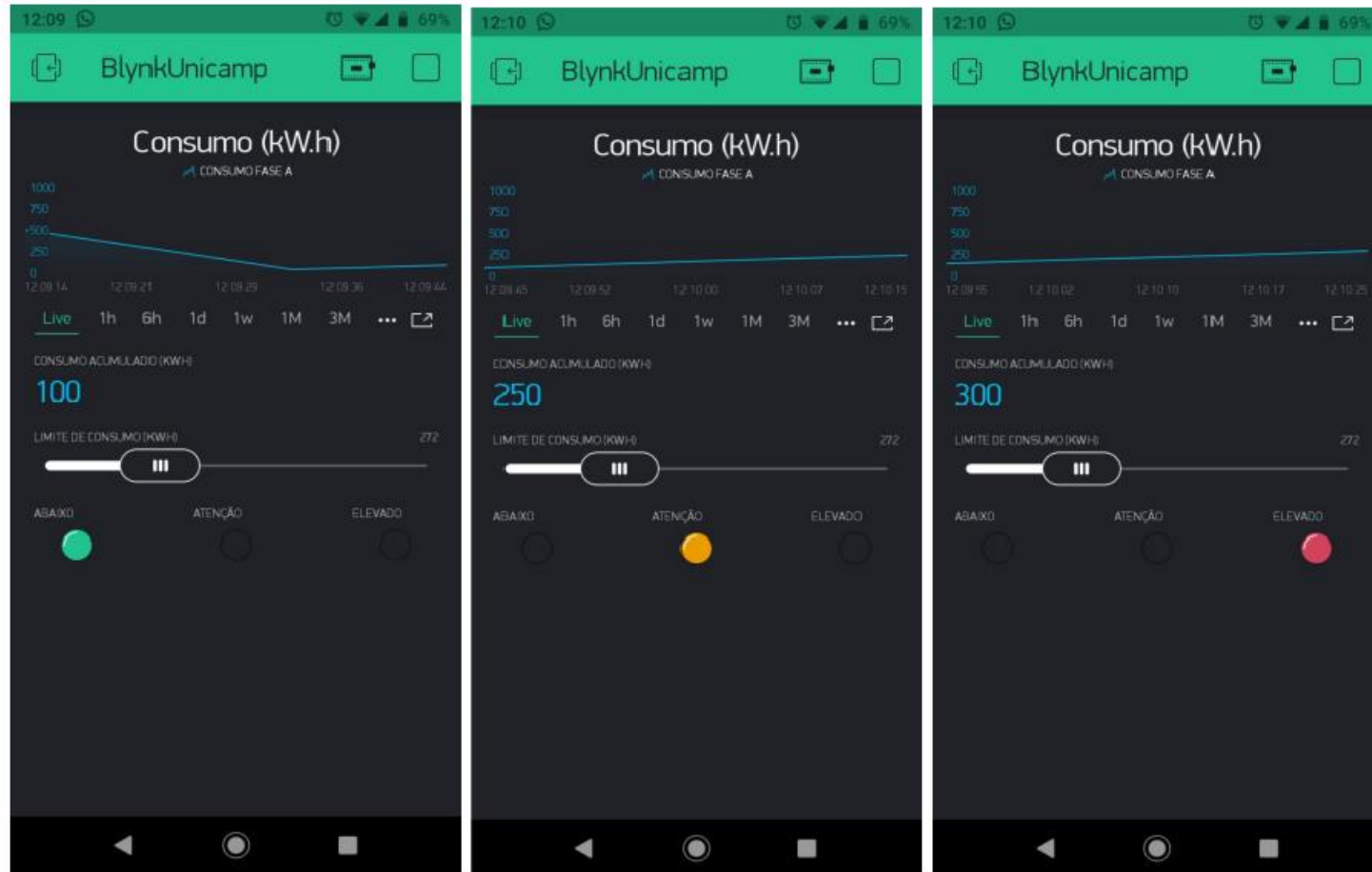
Consumo acumulado

Estipulador de meta de consumo

Dados de consumo diário

Desenvolvimento do Aplicativo

- Funcionamento



Consumo baixo

Consumo médio

Consumo alto

Conclusão

- Nesse projeto foi desenvolvido o protótipo de uma solução IoT voltada a economia de energia elétrica residencial;
- Esta aplicação de IoT buscou implementar a economia de energia elétrica através do acompanhamento do consumo energético em tempo real.
- Foram mostradas as frentes de desenvolvimento do medidor de energia, apresentando as estruturas do hardware eletrônico e mecânico, firmware e aplicação, assim como a implementação de todas essas frentes de desenvolvimento. Além disso, foi detalhado o procedimento de calibração do medidor de energia.
- A solução foi desenvolvida através do modelo de referência para desenvolvimento de soluções IoT.
- Esse modelo mostrou-se importante no projeto, pois serviu como norteador de desenvolvimento e levou a uma abordagem completa da solução, não apenas restrito aos desenvolvimentos de sistemas embarcados (eletrônico, mecânico, firmware, aplicação), mas também levou a pensar em um negócio onde a solução seria aplicada.