

# ELETRÓTEC

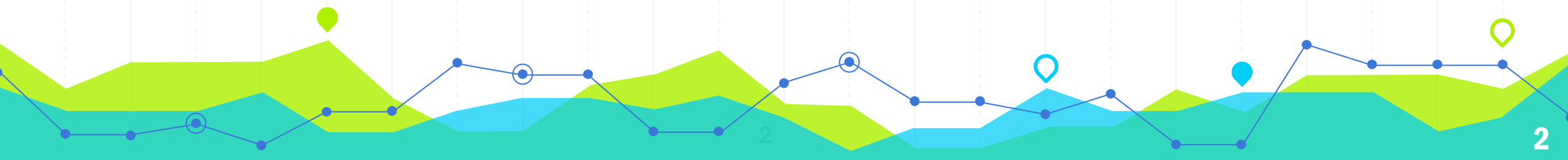
MONITORAMENTO DO CONSUMO DE ENERGIA

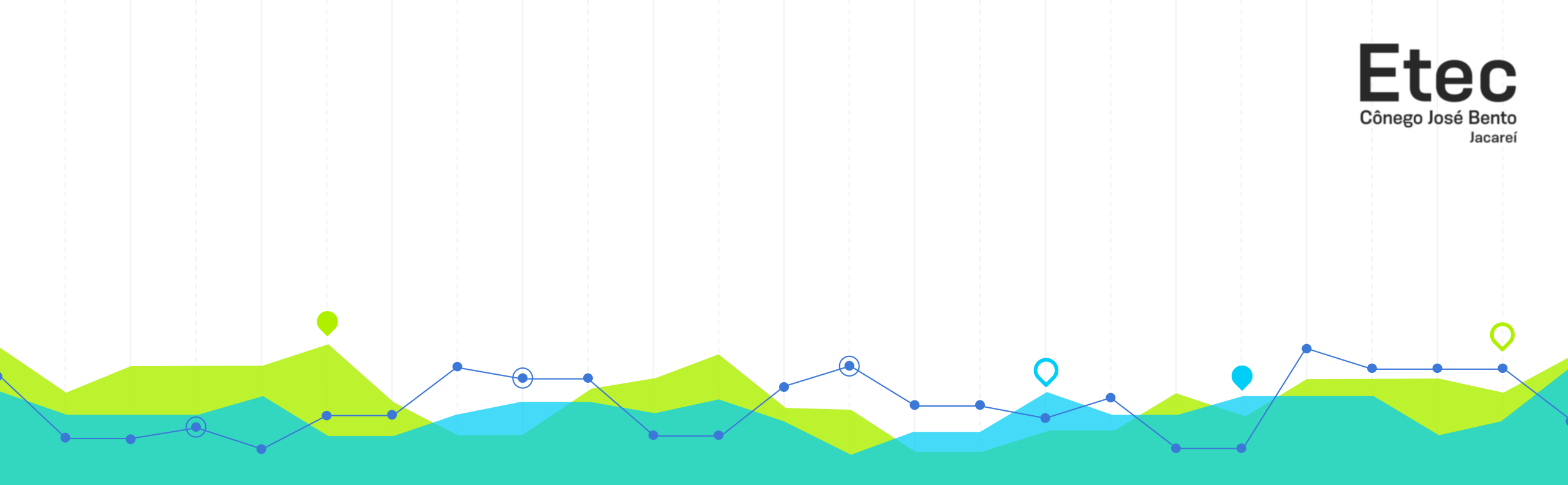
*INTEGRANTES:*

*JÔNATAS ASSIS, LÉIA GOMES, NICOLAS ALVES, NICOLE BRETAS E WASHINGTON SOUSA*

# AGENDA

- INTRODUÇÃO
- OBJETIVOS
- PESQUISA DE MERCADO  
PRODUTOS SEMELHANTES
- PÚBLICO ALVO
- ANÁLISE DE MERCADO
- PROTÓTIPO
- CONSIDERAÇÕES FINAIS



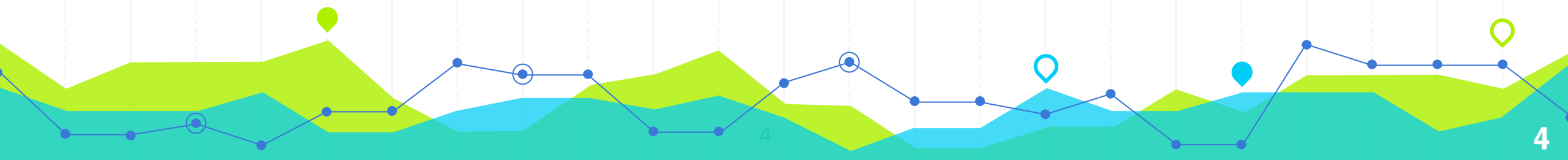


# INTRODUÇÃO

APRESENTAÇÃO DO PROJETO

## **SOBRE O PROJETO** (1/2)

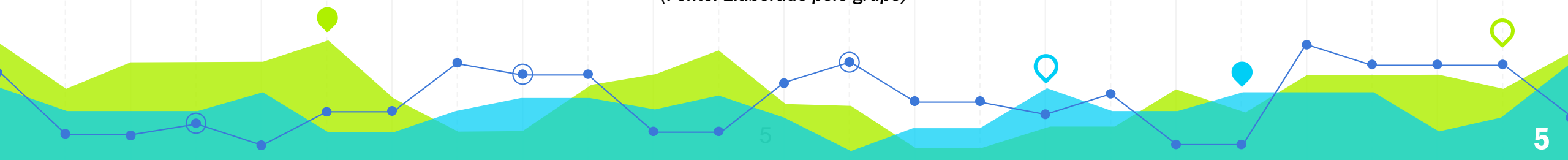
- ECONOMIA E MAIOR CONTROLE DE ENERGIA
- SURGE O “ELETROTEC”
- DISPOSITIVO DE MONITORAMENTO DE ENERGIA
- COLETA DE DADOS DO CONSUMO E ENVIA AO USUÁRIO
- MAIS CLAREZA SOBRE O GASTO COM ELETRICIDADE



## SOBRE O PROJETO (2/2)



*Figura 1. Logo elaborado pelos integrantes para um possível produto no mercado  
(Fonte: Elaborado pelo grupo)*





# OBJETIVOS

GERAIS E ESPECÍFICOS

# OBJETIVO GERAL

- DESENVOLVER UM SISTEMA DE MONITORAMENTO DE ENERGIA



# OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- APLICAÇÃO EM RESIDÊNCIAS
- MONITORAMENTO EM TEMPO REAL
- CONSULTA E AVALIAÇÃO DESTES DADOS
- PROPOSTA DE SOLUÇÃO NA ÁREA DE ESTUDO: REDES DE COMPUTADORES (TI)







# PESQUISA DE MERCADO

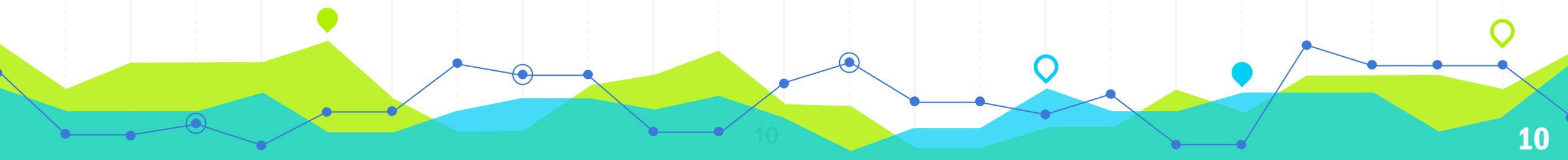
PRODUTOS SEMELHANTES / DIFERENCIAL DO ELETROTEC

# ***SMART METERS***

- ANALISA O CONSUMO DE ENERGIA E GÁS
- MEDIDOR EM TEMPO REAL
- ARMAZENA DADOS EM NUVEM
- LIBERDADE DE ACESSO POR DISPOSITIVOS MÓVEIS
- UTILIZADO EM PAÍSES DE PRIMEIRO MUNDO



Figura 2. Imagem do produto em destaque Smart Meters  
(Fonte: <https://plentific.com/advice/disadvantages-smart-meters-640/>).



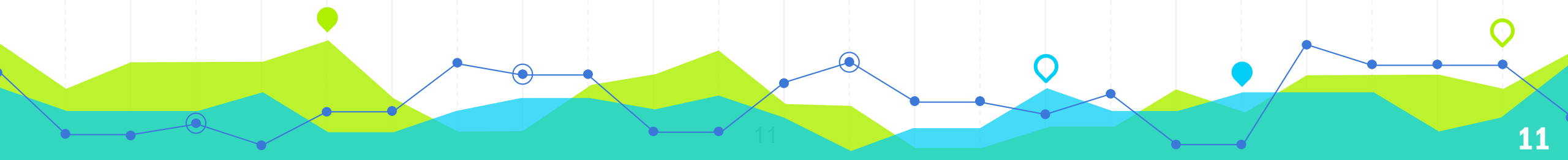
# ***SMART METERS***

## **VANTAGENS**

- INFORMAÇÕES COMPLETAS
- ECONOMIA DE ENERGIA
- MONITORAMENTO DOS DADOS

## **DESVANTAGEM**

- ACESSÍVEL EM PAÍSES DE PRIMEIRO MUNDO

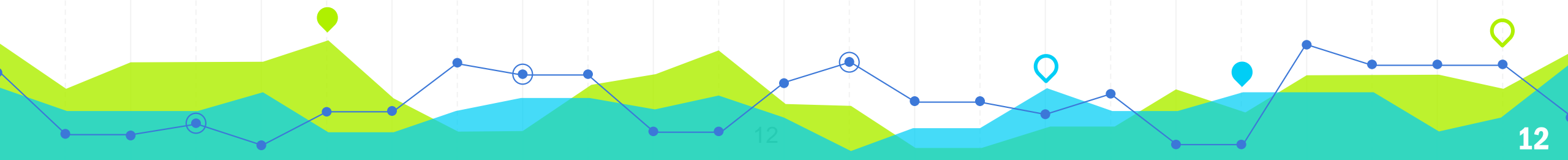


# MEDIDOR INTELIGENTE *GREENANT*

- MONITORA ENERGIA EM TEMPO REAL
- CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL



Figura 3. Imagem do produto referente ao Medidor Inteligente GreenAnt (Fonte: [www.greenant.com.br](http://www.greenant.com.br))



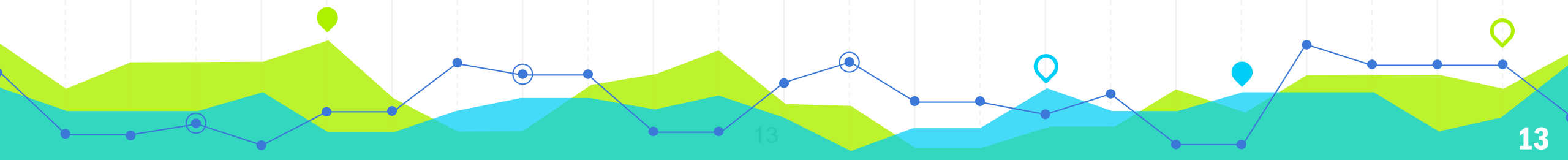
# MEDIDOR INTELIGENTE *GREENANT*

## VANTAGENS

- INFORMAÇÕES COMPLETAS
- NOTIFICAÇÕES POR E-MAIL
- MONITORAMENTO INDIVIDUAL
- COMPACTO, SIMPLES DE INSTALAR

## DESVANTAGEM

- MENSALIDADE



# DIFERENCIAL DO ELETROTEC

- FUNÇÕES SEMELHANTES
- SISTEMA MAIS SIMPLES
- SEM PLANOS MENSAIS





# PÚBLICO ALVO

ENTREVISTA VIA: GOOGLE FORMS

# APLICAÇÃO

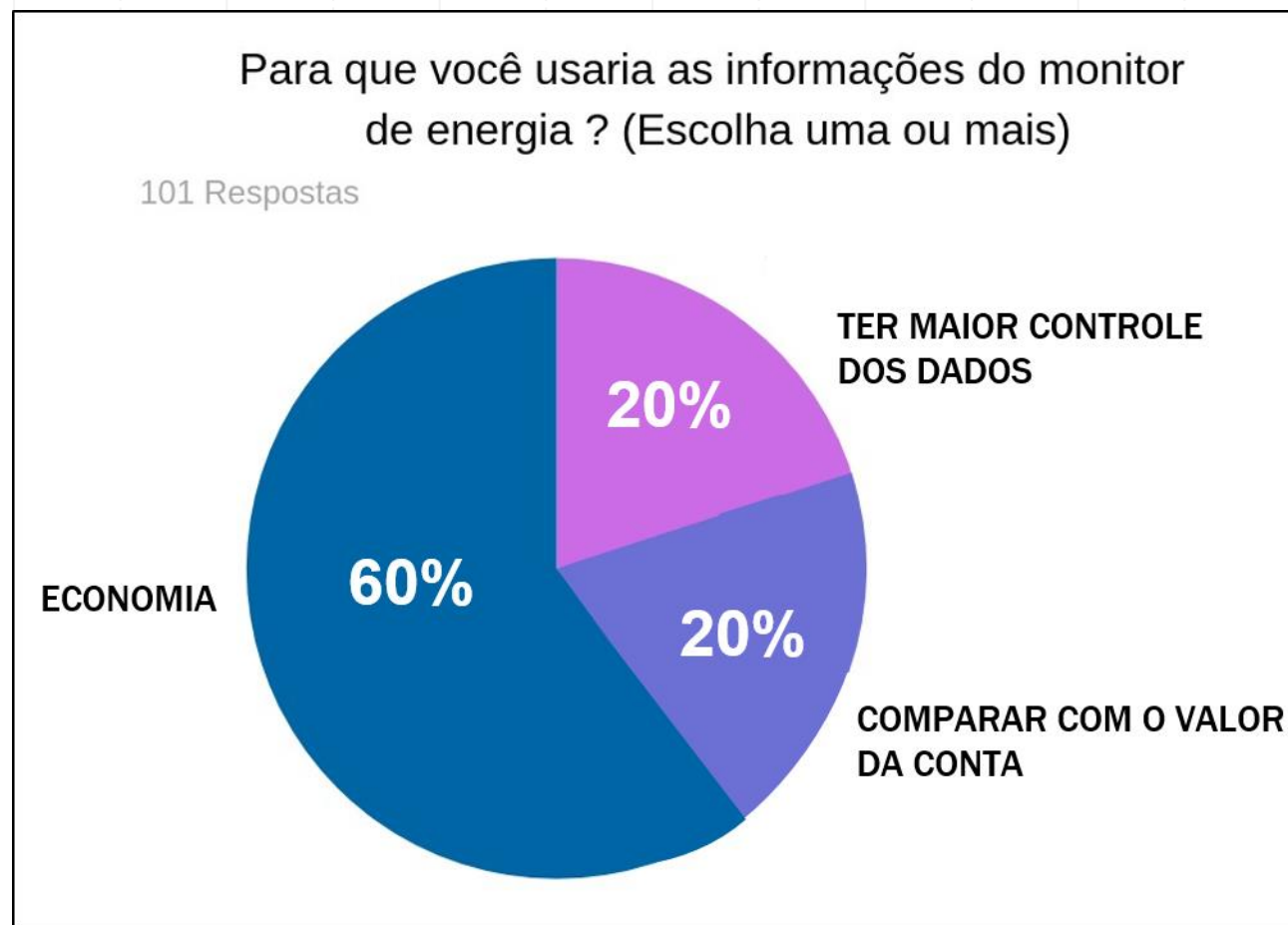


Figura 4. Captura de imagem referente aos dados da entrevista sobre: Utilização do produto (Fonte: Elaborado pelo grupo, via formulários do Google)



# FORMA DE ENTREGA

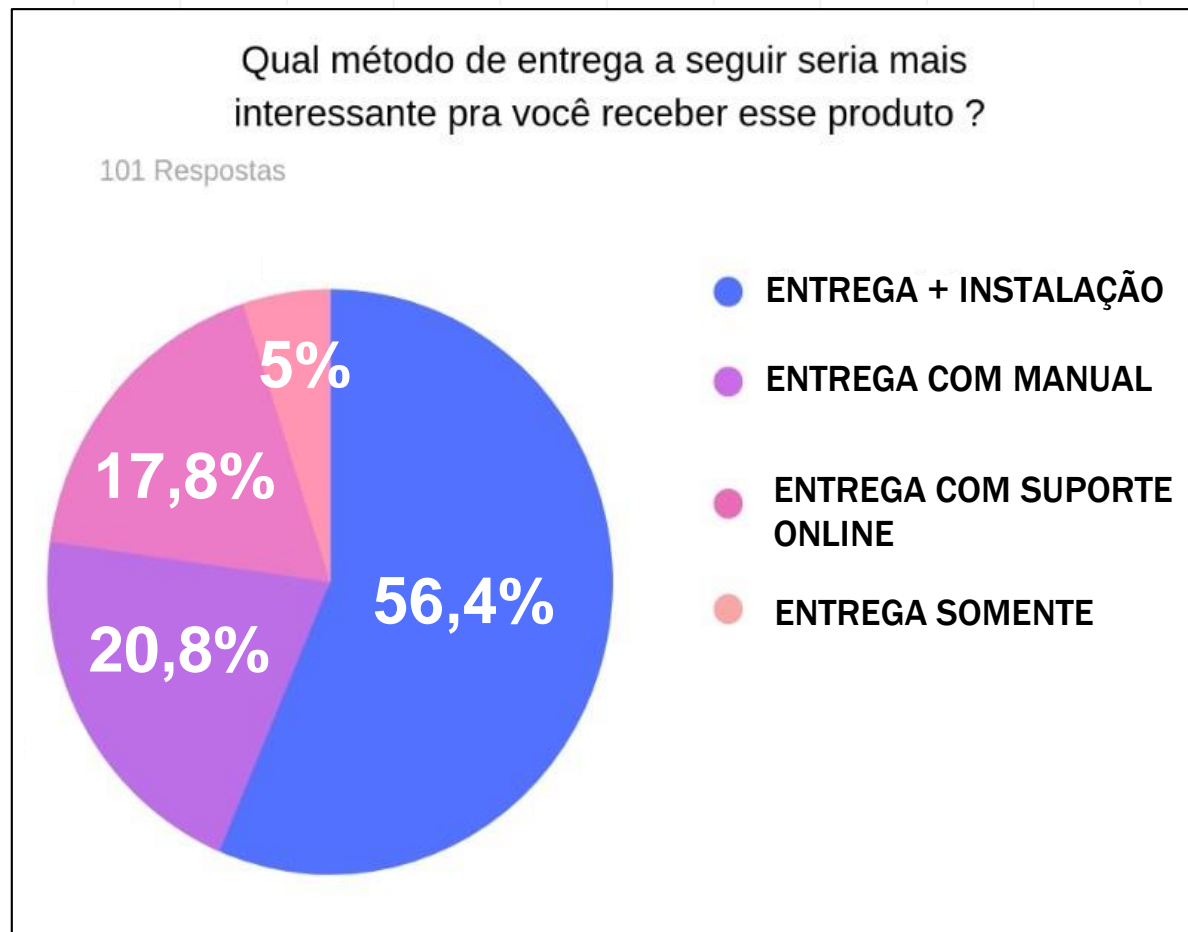


Figura 5. Captura de Imagem referente aos dados da entrevista realizada sobre a forma de entrega (Fonte: Elaborado pelo grupo, via formulários do Google)

# VALOR

Das alternativas abaixo, quanto você pagaria por um aparelho que monitora o consumo de energia elétrica com esses recursos

101 Respostas

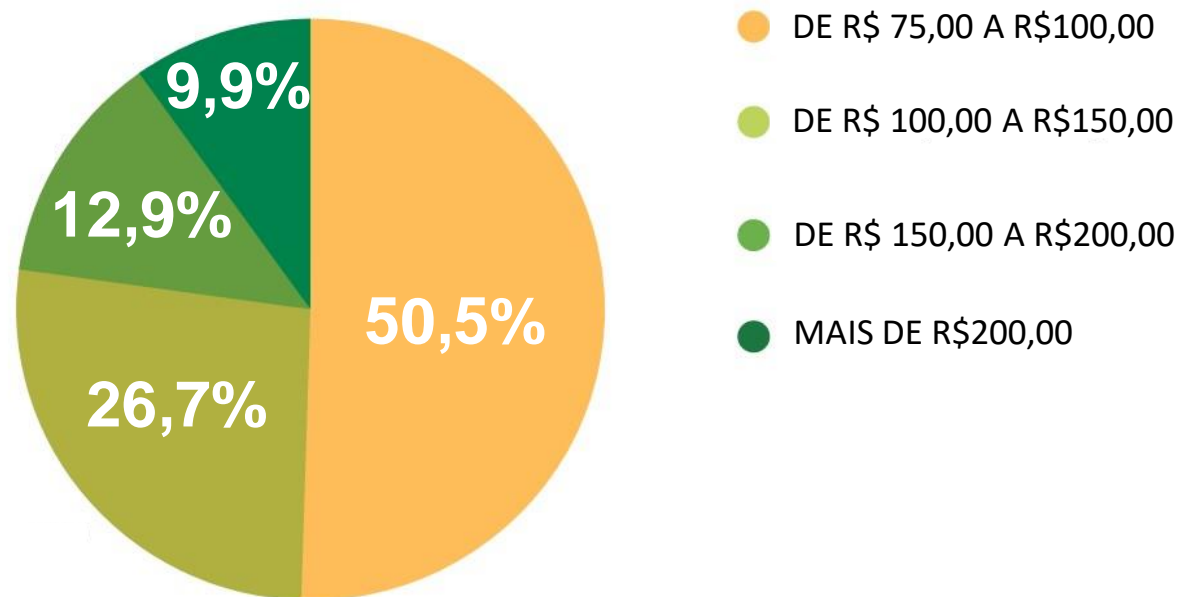


Figura 6. Captura de imagem referente aos dados da entrevista realizada sobre preço do produto  
(Fonte: Arquivos pessoais, via formulários do Google)



# ANÁLISE DE MERCADO

## MODELO DE NEGÓCIOS

# MAPA DE EMPATIA (1/2)

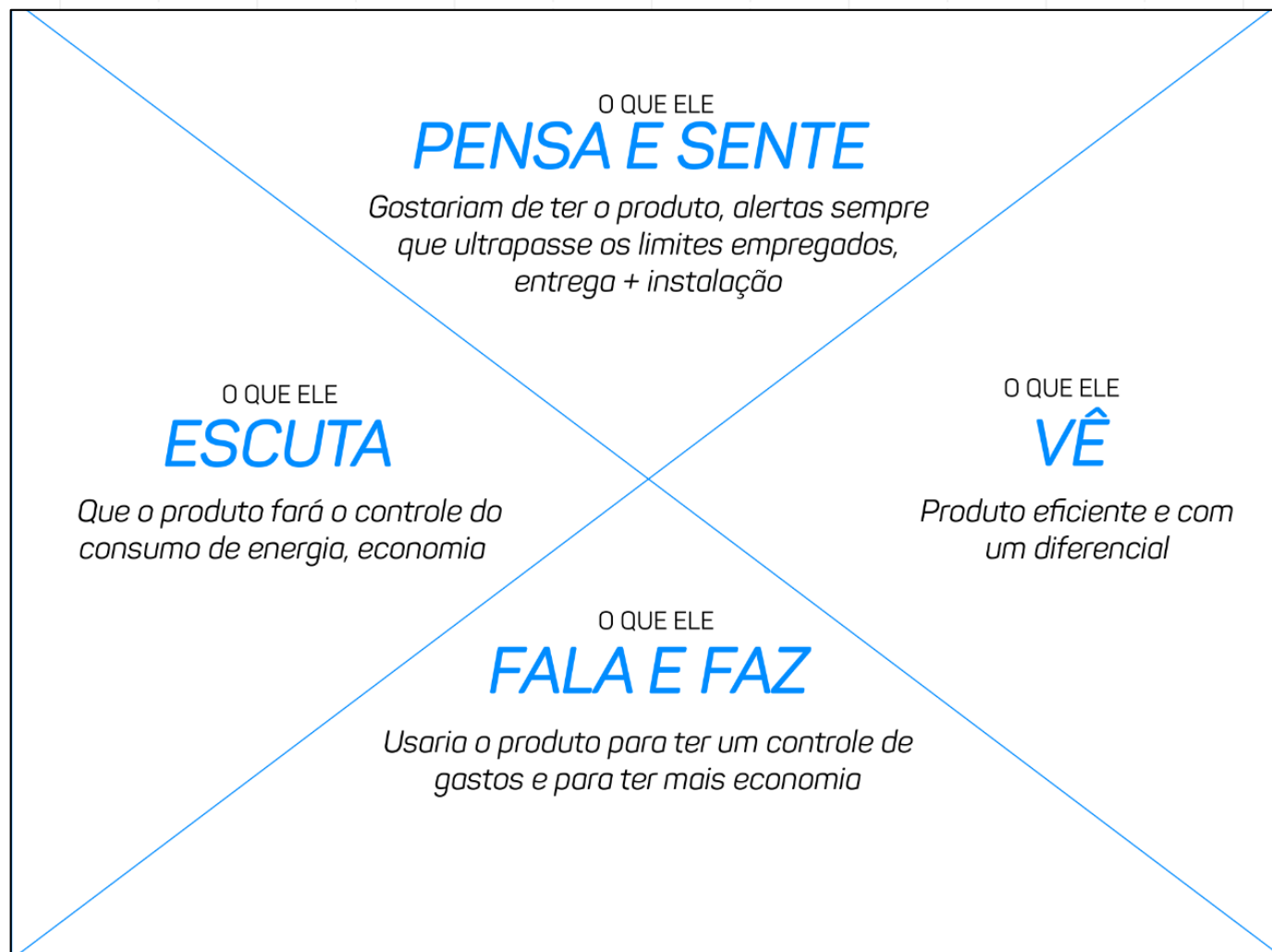


Figura 7. Mapa de Empatia referente ao que foi possível analisar do cliente  
(Fonte: Elaborado pelo grupo)

## MAPA DE EMPATIA (2/2)

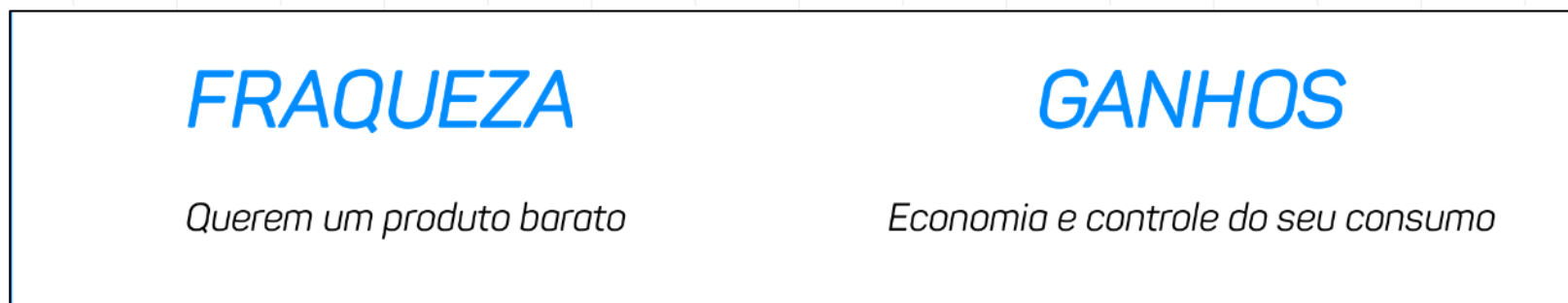
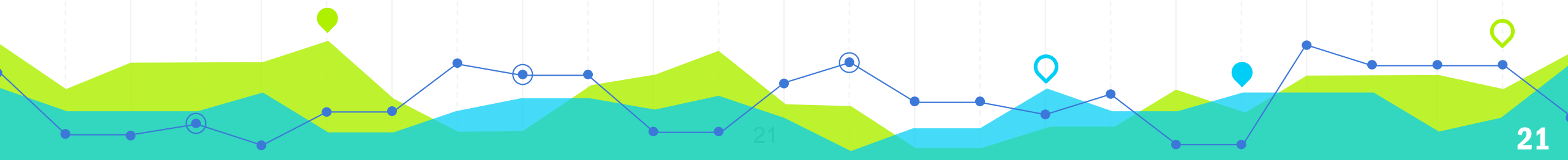
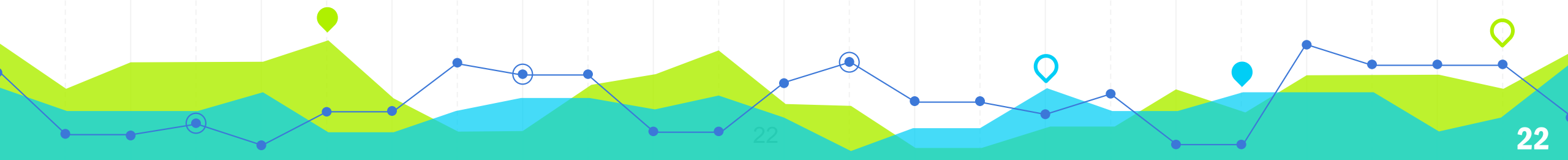


Figura 8. Fraqueza e Ganhos sobre o produto, com base na entrevista realizada (Fonte: Elaborado pelo grupo)



# MODELO DE NEGÓCIOS

- FERRAMENTA DE EMPREENDEDORISMO
- CANVAS
- FORMA SATISFAZER O CLIENTE E AS NECESSIDADES DA EMPRESA AO FABRICAR O PRODUTO APRESENTADO NO PROJETO



# CANVAS

<b>Parceiros Chave</b> -Criadores de projetos semelhantes, por exemplo: Arduino - Medidor de consumo de energia elétrica em tempo real; -Ajuda de professores; -Micro empresas que possam se interessar no produto.	<b>Atividades Chave</b> -Analisar comentários dos clientes para melhorias do produto; -Enviar encomendas; -Testar o funcionamento antes do envio; -Atender dúvidas do cliente; -Administrar receitas e despesas.	<b>Proposta de Valor</b> -Permitir um controle do consumo diário de energia; -Acompanhar de perto os dados obtidos e com isso ter mais clareza do mesmo em seu gasto final.	<b>Relações com Clientes</b> -Criando empatia; -Explicação de forma clara; -Mostrar a eficácia do produto; -Custo benefício; -Facilidade de aquisição; -Atendimento pós-venda.	<b>Clientes</b> -Público alvo: Pessoas que procuram ter um controle maior do seu consumo de energia; -Pessoas que querem economizar energia; -Pessoas conscientes; -Interessados em pagar menos na conta final.
	<b>Recursos Chave</b> -Desenvolvedores; -Programação C; - <i>Hardware</i> de acordo com o produto; -Infraestrutura <i>online</i> ; -Serviço de entrega terceirizado.		<b>Canais</b> -Inicialmente <i>online</i>	
<b>Despesas</b> -Locação; Publicidade <i>online</i> ; -Infraestrutura; -Produção;  -Desenvolvedores; -Presença em feiras de TI; -Transporte e envios do produto; -Internet Eletrotec;		<b>Receitas</b> Inicialmente investimento autônomo; Parceria com micro empresas da área de TI e elétrica (Venda única);		

Figura 9. Modelo de Negócio Canvas do produto Eletrotec (Fonte: Elaborado pelo Grupo)

# CUSTOS DO PROTÓTIPO

Peças e Componentes		
Item	Quantidade	Preço
Arduino	1	R\$ 50,00
Shield Ethernet	1	R\$ 50,00
Protoboard	1	R\$ 12,90
Capacitor 10 $\mu$ F	2	R\$ 1,40
Resistor 33 $\Omega$	2	R\$ 0,70
Resistor 470k	3	R\$ 2,80
Jack P2	1	R\$ 4,00
Sensor de Corrente 100a	1	R\$ 55,00
Case para Arduino	1	R\$ 32,00
Jumpers	3	R\$ 4,45
Valor Total		R\$ 213,25
Valor p/ Cada Integrante		R\$ 42,65

Figura 10. Tabela das peças e componentes utilizados para elaboração do protótipo  
(Fonte: elaborado pelo grupo)



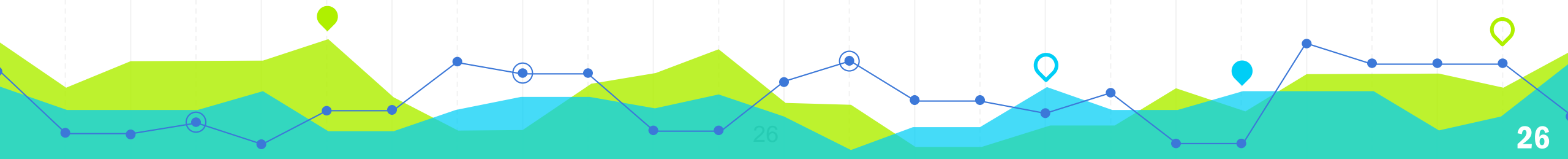


# PROTÓTIPO

PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO

# COMPONENTES

- SENSOR CORRENTE NÃO INVASIVO
- JACK P2
- PROTOBOARD
- PLACA LÓGICA ARDUINO (UNO)
- SHIELD ETHERNET W5100
- RESISTORES
- APLICATIVO (VIA: *BLYNK*)



# SENSOR DE CORRENTE NÃO INVASIVO

- PLUGADO AO CABO DE ENERGIA ELÉTRICA
- REALIZA MEDIÇÕES DE CORRENTE DE FORMA PRECISA
- ENCAMINHA VIA SAÍDA P2 PARA PROTOBOARD



Figura 11. Sensor de corrente não invasivo; saída de plug p2  
(Fonte: produto.mercadolivre.com.br. Referente a pesquisa: Sensor De Corrente Não Invasivo 50a Sct-013)

## ***JACKP2***

- PLUGADO NA PLACA PROTOBOARD
- RECEBE OS DADOS DO SENSOR DE TENSÃO



Figura 12. Peça de protoboard: Jack P2 Imagem da peça referente ao jack p2  
(Fonte: /www.filipeflop.com/produto/conector-jack-p2-audio-3-5mm/)

# ***PROTOBOARD***

- PLACA DE CIRCUITOS ELÉTRICOS
- CONEXÃO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS
- TRANSIÇÃO DE DADOS PARA O ARDUINO

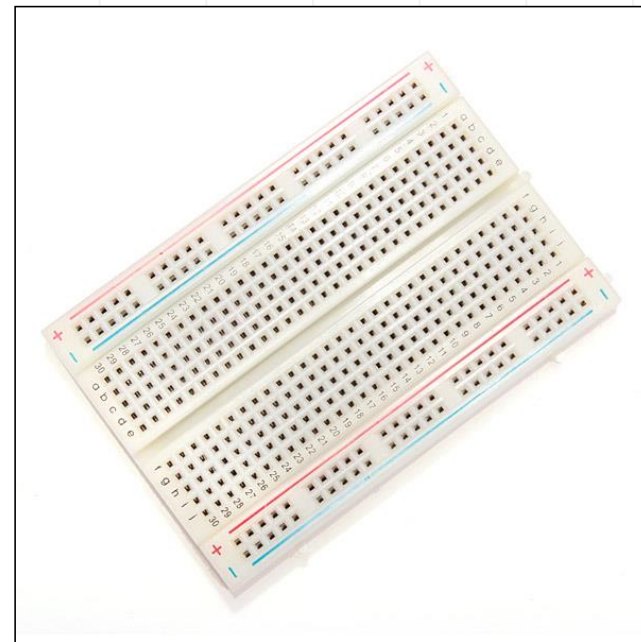


Figura 13. Placa protoboard

(Fonte: <https://www.filipeflop.com/produto/protoboard-400-pontos/>)

# RESISTORES

- DISSIPAM ELETRICIDADE (DIMINUI A TENSÃO)
- CONVERTEM ENERGIA ELÉTRICA EM ENERGIA TÉRMICA

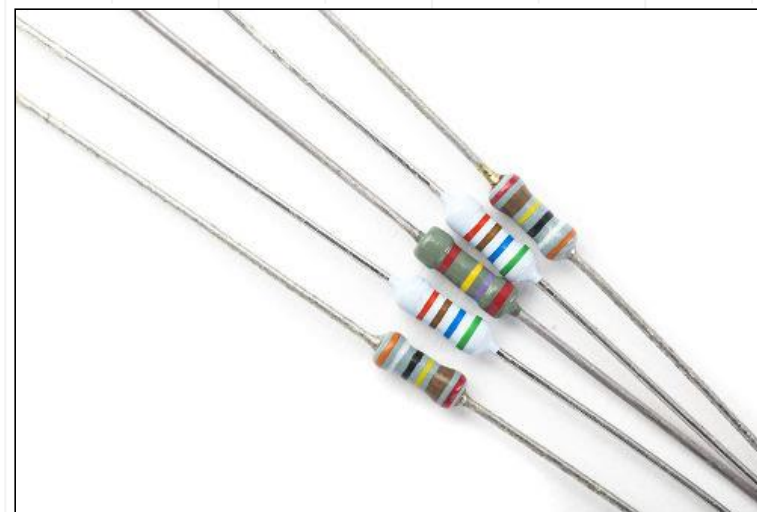
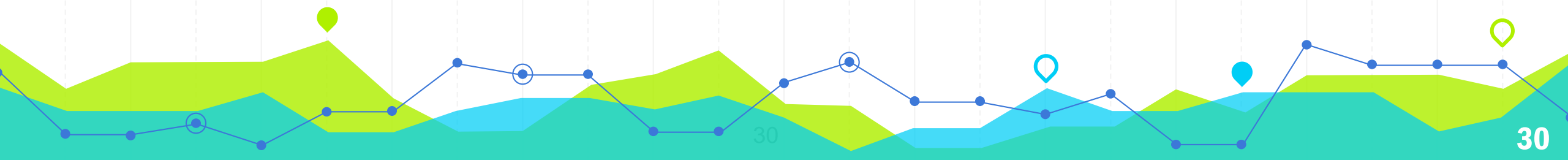


Figura 16. Imagem exemplo de resistores semelhantes aos usados  
(Fonte: <http://www.tiedt.com.br/2018/06/04/tabela-de-cores-resistores/>)



# PLACA LÓGICA ARDUINO (UNO)

- FORNECE PINOS DE ALIMENTAÇÃO PARA PROTOBOARD
- PROGRAMADA VIA IDE (AMBIENTE DE DESENVOLVIMENTO INTEGRADO)
- POSSIBILIDADE DE CONEXÃO COM A INTERNET

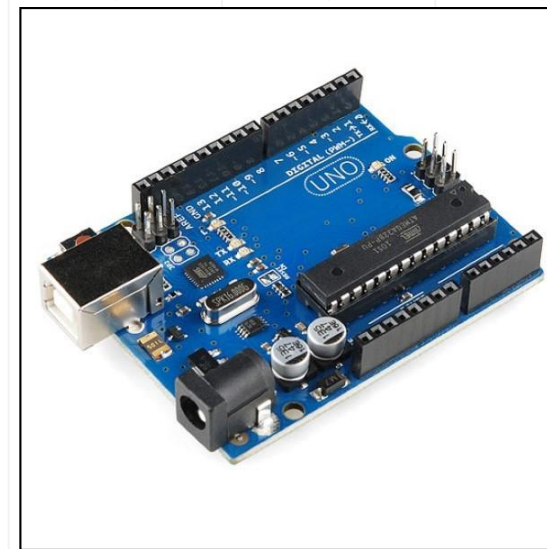


Figura 14. Arduino, modelo uno.

(Fonte: <https://www.filipeflop.com/produto/placa-uno-r3-cabo-usb-para-arduino/>)

# ***SHIELD ETHERNETw5100***

- CONECTA O ARDUINO A REDE DE INTERNET

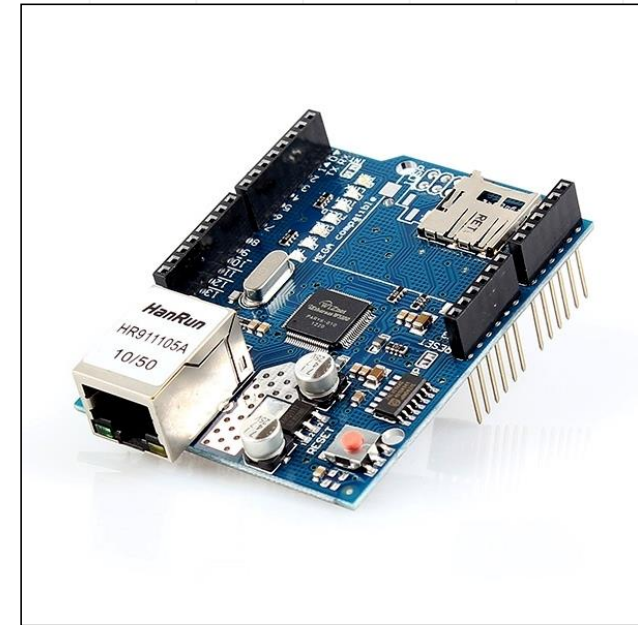


Figura 15. Shield Ethernet modelo w5100

(Fonte: <https://www.filipeflop.com/produto/ethernet-shield-w5100-para-arduino/>)



# IMPLEMENTAÇÃO DO *BLYNK*



Figura 17. Captura de tela do site oficial do Blynk (Fonte: <https://blynk.io/>)

# APLICATIVO ELETROTEC



Figura 18. Blynk + Arduino exemplo (Fonte: <https://br.pinterest.com/pin/823595850578573915/>)

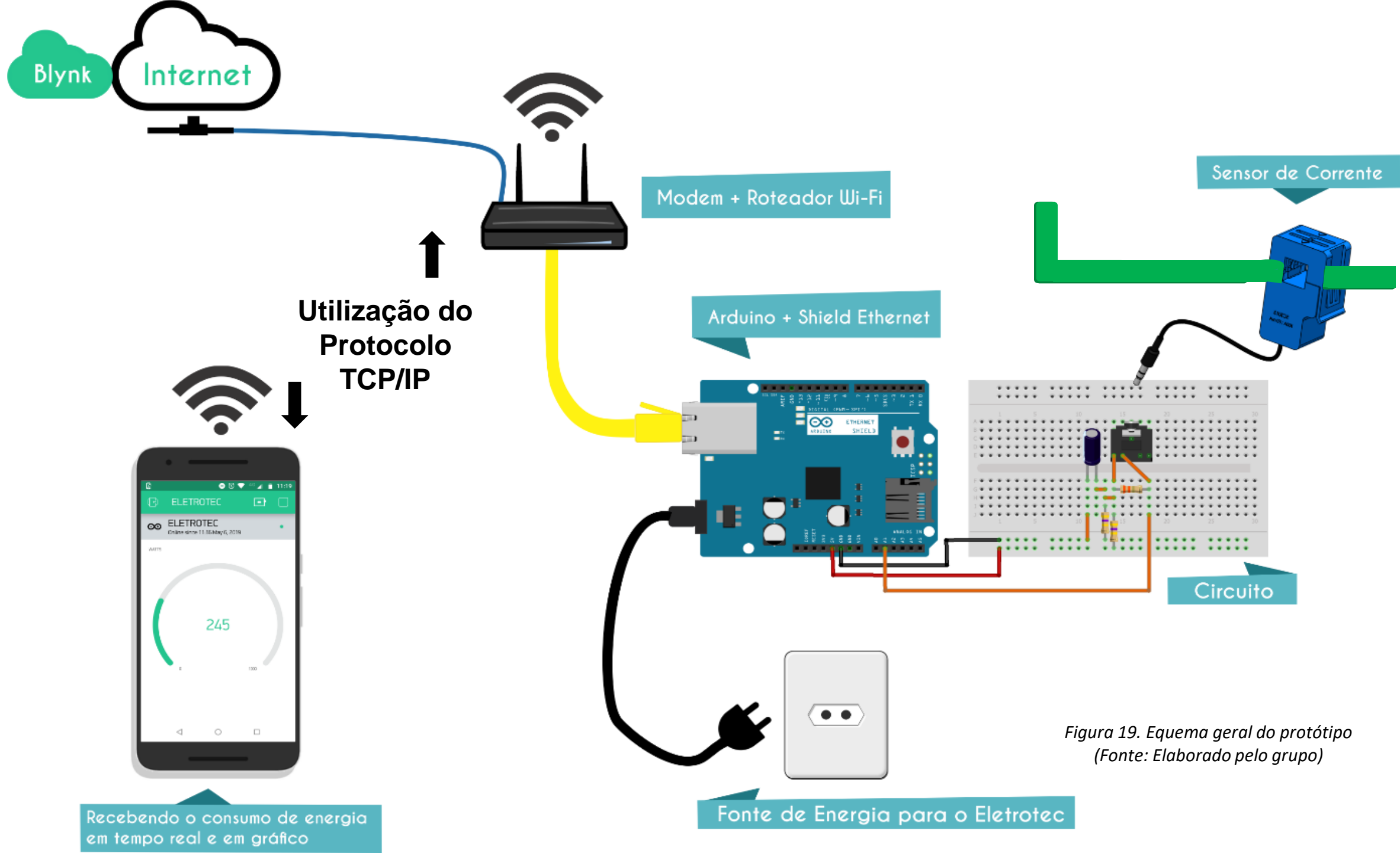


Figura 19. Equema geral do protótipo  
(Fonte: Elaborado pelo grupo)

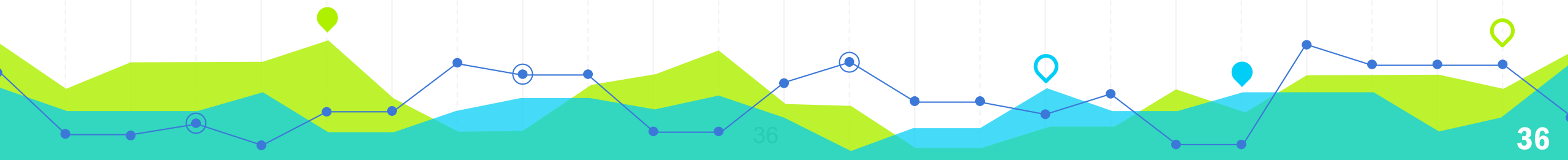
# FÓRMULA BÁSICA

$$P = U \times I$$

POTÊNCIA  
WATTS

TENSÃO  
VOLTS

CORRENTE  
AMPERES



```
void loop()
{
  // Mede a corrente usando a biblioteca EmonLib e calcula potência.
  // Imprime dados na serial para depuração.
  double Irms = emon1.calcIrms(1480); // Mede a corrente RMS.
  double Potencia = Irms * 19.0; // Calcula a potência aparente (supondo que a rede elétrica esteja em 19 V).
  Serial.print("Irms: ");
  Serial.print(Irms); // Imprime a corrente na serial.
  Serial.print(" A \t");
  Serial.print("Potencia: ");
  Serial.print(Potencia); // Imprime a potência na serial.
  Serial.print(" W");
  Serial.println();

  // Envia dados para o servidor.
  // sendData(Irms, Potencia);

  // Aguarde 0.7 segundos e siga em frente.
  delay(700);

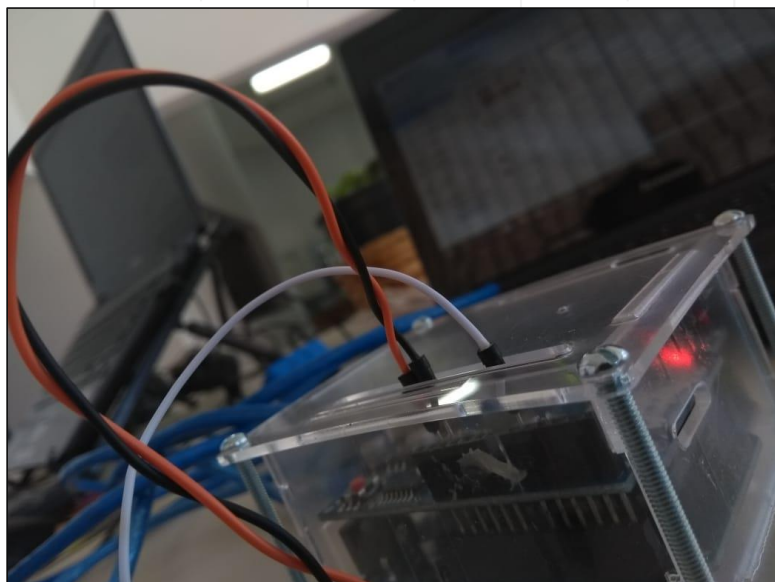
  Blynk.run();
}
```

Figura 20. Captura de tela da IDE na programação de Loop (Fonte: Elaborado pelo grupo)



# TESTES

## REGISTROS (ESPAÇO DISPONIBILIZADO PELA BIBLIOTECA DE JACAREÍ)



*Figura 21. Protótipo Eletrotec em fase de testes  
(Fonte: Arquivos pessoais)*



*Figura 22. Atividades dos testes de protótipo  
(Fonte: Arquivos pessoais)*



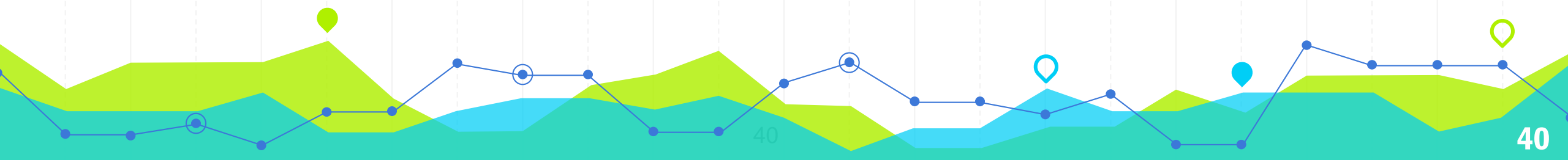
*Figura 23. Atividades dos testes de protótipo 2  
(Fonte: Arquivos pessoais)*

DESENVOLVIMENTO DO TCC						
ATIVIDADE	DIAS		HORAS	PESSOAS	HOMEM/HORA	TOTAL EM HORAS
Estudo da Programação	1	18/02/2019	2,5	2	5	160
Estudo da Programação e Atualização do Relatório	2	19/02/2019	2,5	3	7,5	
Estudo da Programação	3	21/02/2019	2,5	2	5	
Aplicação da Programação e Atualização do Relatório	4	25/02/2019	2,5	4	10	
Aplicação da Programação	5	26/02/2019	2,5	3	7,5	
Aplicação da Programação	6	28/02/2019	2,5	3	7,5	
Testes e Correções e Atualização do Relatório	7	11/03/2019	2,5	3	7,5	
Testes e Correções	8	12/03/2019	2,5	3	7,5	
Redefinindo Programação e Atualização de Relatório	9	15/03/2019	2,5	2	5	
Análise da Programação	10	18/03/2019	2,5	2	5	
Testes e Correções	11	22/03/2019	2,5	3	7,5	
Atualização Relatório Técnico	12	26/03/2019	2,5	2	5	
Estudando Blynk	13	28/03/2019	2,5	2	5	
Estudando ThingSpeak	14	04/04/2019	2,5	2	5	
Integrando Blynk ao Eletrotec - Atualização do Relatório	15	08/04/2019	2,5	4	10	
Integrando Blynk ao Eletrotec	16	09/04/2019	2,5	3	7,5	
Testes e Correções Blynk	17	10/04/2019	2,5	3	7,5	
Atualização Relatório Técnico	18	15/04/2019	2,5	2	5	
Testes e Correções Blynk	19	17/04/2019	2,5	3	7,5	
Atualização Relatório Técnico	20	25/04/2019	2,5	2	5	
Testes e Correções Blynk - Atualização Relatório	21	26/04/2019	2,5	3	7,5	
Testes e Correções Blynk	22	29/04/2019	2,5	2	5	
Programação Blynk - Funcionando	23	02/05/2019	2,5	3	7,5	
Aprofundamento Blynk App	24	03/05/2019	2,5	3	7,5	
Atualização Relatório Técnico	25	09/05/2019	2,5	2	5	

Figura 24. Tabela Homem/Hora elaborado pelos integrantes do trabalho (Fonte: Elaborado pelo grupo)

# FUNCIONAMENTO

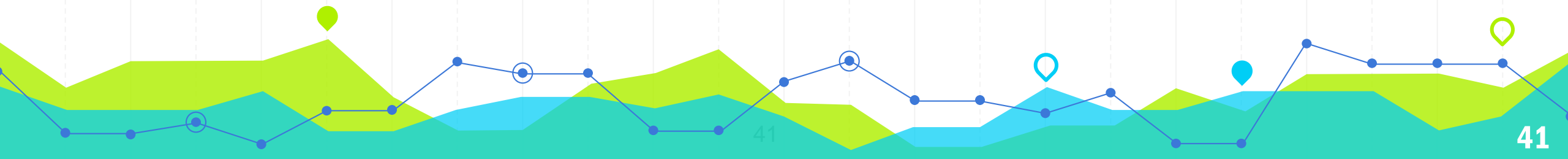
(VÍDEO)





# ÓBICE

- AQUISIÇÃO DE PEÇAS
- PROGRAMAÇÃO DO BLYNK (PRÓPRIA)
- LOCAL PARA TESTES
- ROTINA DOS INTEGRANTES

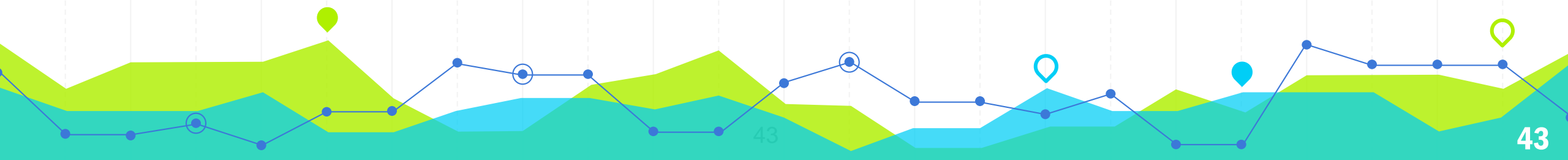




# CONSIDERAÇÕES FINAIS

# PROJETOS FUTUROS

- GERADOR DE MAC
- SUB-PRODUTO COM FUNÇÕES MAIS SIMPLES
- USO DA PLACA NODEMCU ESP8266
- CRIAÇÃO DE FILTRO DE REGISTROS NO E-MAIL



## REFERÊNCIAS (1/7)

BARRIOS, DIEGO. ARDUINO: MEDIDOR DE CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TEMPO REAL. 2015. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=HHT7W5P1K7M](https://www.youtube.com/watch?v=HHT7W5P1K7M)>. ACESSO EM: 26 SET. 2018.

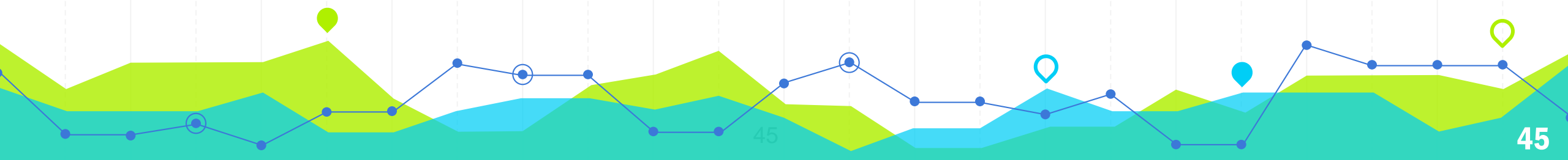
BIT, ELETRO. MONITORAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA COM ACESSO ONLINE: THINGSPEAK. 2018. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=BQMJVZDO\\_MQ](https://www.youtube.com/watch?v=BQMJVZDO_MQ)>. ACESSO EM: 26 SET. 2018



## REFERÊNCIAS (2/7)

GREEN ANT, GREEN ANT. MEDIDOR INTELIGENTE. 2018. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://WWW.GREENANT.COM.BR/PRODUTO/](https://www.greenant.com.br/produto/)>. ACESSO EM: 28 AGO. 2018.

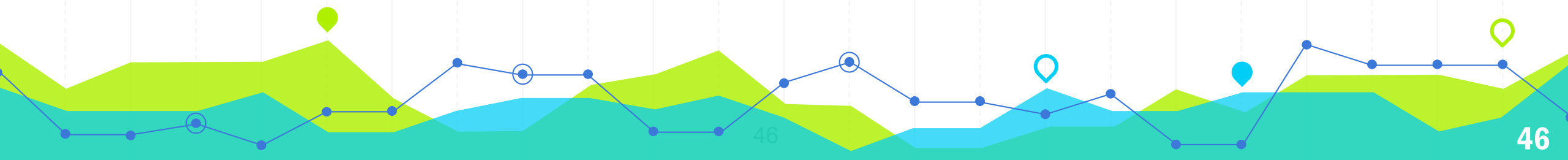
SMART ENERGY, SMART ENERGY GB. SMART METERS EXPLAINED. 2018. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://WWW.SMARTENERGYGB.ORG/EN/ABOUT-SMART-METERS/WHAT-IS-A-SMART-METER](https://www.smartenergygb.org/en/about-smart-meters/what-is-a-smart-meter)>. ACESSO EM: 28 AGO. 2018.



## REFERÊNCIAS (3/7)

THOMSEN, ADILSON. COMO COMUNICAR COM O ARDUINO ETHERNET SHIELD W5100. 2014. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://WWW.FILIPEFLOP.COM/BLOG/TUTORIAL-ETHERNET-SHIELD-W5100/](https://www.filipeflop.com/blog/tutorial-ethernet-shield-w5100/)>. ACESSO EM: 13 NOV. 2018.

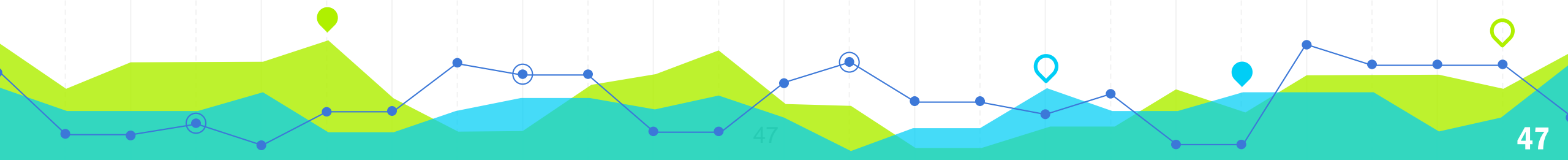
TRONICS, LUTHOR TRONICS. QUAL ARDUINO COMPRAR? CONHEÇA OS TIPOS DE ARDUÍNO.. 2015. DISPONÍVEL EM: <[HTTP://LUTHORTRONICS.COM.BR/QUAL-ARDUINO-COMPRAR-CONHECA-OS-TIPOS-DE-ARDUINO/](http://luthortronics.com.br/qual-arduino-comprar-conheca-os-tipos-de-arduino/)>. ACESSO EM: 26 SET. 2018



## REFERÊNCIAS (4/7)

SM. WEB SERVER. SITE, 7 SET. 2018. DISPONÍVEL EM:  
<[HTTPS://WWW.ARDUINO.CC/EN/TUTORIAL/WEBSERVER](https://www.arduino.cc/en/tutorial/webserver). ACESSO  
EM: 4 MAR. 2019.>

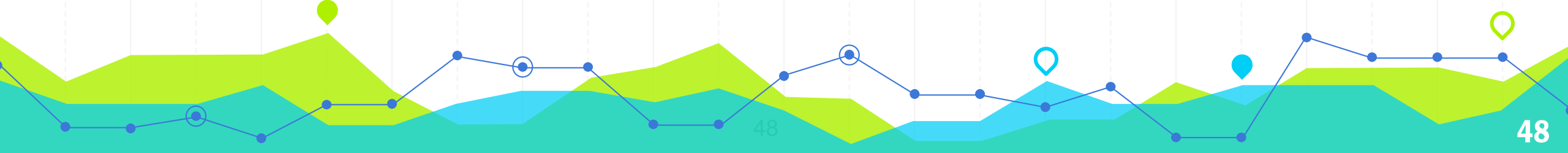
THOMSEN, ADILSON. MEDIDOR DE CORRENTE NÃO INVASIVO COM  
ARDUINO. SITE: FELIPEFLOP, 9 NOV. 2015. DISPONÍVEL EM:  
<[HTTPS://WWW.FELIPEFLOP.COM/BLOG/MEDIDOR-DECORRENTE-  
SCT013-COM-ARDUINO/](https://www.filipeflop.com/blog/medidor-de-corrente-sct013-com-arduino/)>. ACESSO EM: 4 MAR. 2019.



## REFERÊNCIAS (5/7)

DEMETRAS, EZEQUIEL. SCT-013 - SENSOR DE CORRENTE ALTERNADA COM ARDUINO. SITE: VIDA DE SILICIO, 30 OUT. 2017. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://PORTAL.VIDADESILICIO.COM.BR/SCT-013-SENSOR-DE-CORRENTE-ALTERNADA/](https://portal.vidadesilicio.com.br/sct-013-sensor-de-corrente-alternada/)>. ACESSO EM: 4 MAR. 2019.

C BRAGA, NEWTON. VOLTAGE - RMS AND AVERAGE (ING009). SITE: INSTITUTO NCB, 2016. DISPONÍVEL EM: <[HTTP://WWW.NEWTONCBRAGA.COM.BR/INDEX.PHP/INGLES-PARAELETRONICA/795-VOLTAGE-RMS-AND-AVERAGE-ING009](http://www.newtoncbraga.com.br/index.php/ingles-paraeletronica/795-voltage-rms-and-average-ing009)>. ACESSO EM: 4 MAR. 2019.

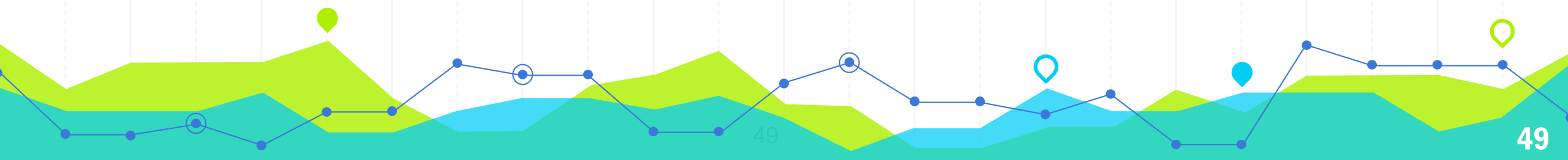




## REFERÊNCIAS (6/7)

MINATEL, PEDRO. IOT DE FORMA FÁCIL COM O BLYNK. SITE: PEDRO MINATEL, 23 ABR. 2016. DISPONÍVEL EM: [HTTP://PEDROMINATEL.COM.BR/PT/ESP8266/IOT-DE-FORMA-FACIL-COM-O-BLYNK/](http://pedrominate.com.br/pt/ESP8266/IOT-DE-FORMA-FACIL-COM-O-BLYNK/). ACESSO EM: 4 MAR. 2019.

ARDUINO E CIA. USE O BLYNK PARA CONTROLAR O ARDUINO VIA BLUETOOTH. SITE: ARDUINO E CIA, 22 JAN. 2018. DISPONÍVEL EM: [HTTPS://WWW.ARDUINOECIA.COM.BR/2018/01/BLYNKCONTROLAR-ARDUINO-USANDO-BLUETOOTH.HTML](https://www.arduinoecia.com.br/2018/01/BLYNKCONTROLAR-ARDUINO-USANDO-BLUETOOTH.HTML). ACESSO EM: 4 MAR. 2019.



## REFERÊNCIAS (7/7)

HOW TO REMOTELY CONTROL AN ARDUINO WITH THE BLYNK APP.  
YOUTUBE: MAKER PRO, 2018. DISPONÍVEL EM:  
[HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=BRPIDEUCKFO](https://www.youtube.com/watch?v=BRPIDEUCKFO). ACESSO  
EM: 4 MAR. 2019.

BLYNK - COMO INSTALAR E UTILIZAR A BIBLIOTECA NA IDE ARDUINO.  
YOUTUBE: PEDRO MINATEL, 2016. DISPONÍVEL EM:  
[HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=\\_XIF61R8HFG&FEATURE=YOUTUBE](https://www.youtube.com/watch?v=_XIF61R8HFG&FEATURE=YOUTUBE). ACESSO EM: 4 MAR. 2019.

