

# UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UNB

## FACULDADE GAMA

*Lúisa Caroline Alves Silva 16/0134587*

Programa de Engenharia Eletrônica  
Faculdade Gama - Universidade de Brasília  
St. Leste Projeção A - Gama Leste, Brasília-  
DF, 72444-240  
email: luisacarollinne@gmail.com

*Manuella C. Panza Ramos 16/0135290*

Programa de Engenharia Eletrônica  
Faculdade Gama - Universidade de Brasília  
St. Leste Projeção A - Gama Leste, Brasília-  
DF, 72444-240  
email: manuellapanza@gmail.com

### RESUMO

O documento apresenta o primeiro ponto de controle, da disciplina Eletrônica Embarcada. Tem como objetivo a escolha de uma ideia inicial para o projeto final da matéria baseado em um microcontrolador.

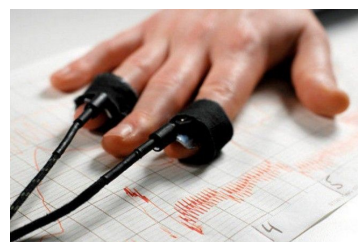
#### 1. JUSTIFICATIVA

O detector de mentiras é usado para indicar se a pessoa está falando a verdade com base em reações do corpo. O corpo humano emite vários sinais quando é submetido a algum estado de pressão ou excitação, assim podendo variar a resistência da pele, batimentos cardíacos e outros aspectos onde pode revelar que está mentindo.

O aparelho funciona de forma simples, mesmo a pessoa se mostrando confiante, o seu corpo involuntariamente aumenta a atividade de algumas glândulas, como as sudoríparas. O suor é um condutor elétrico e assim o aparelho acusa quando essa condutividade aumenta.

E para realizar esse projeto o circuito montado vai utilizar o efeito chamado *resposta galvânica da pele*, onde a resistência da pele muda de acordo com o nervosismo da pessoa, o que irá determinar se o que foi dito era verdade ou mentira.

Para a disciplina, o intuito para essa escolha foi acrescentar informações do suspeito sobre inocência ou culpa por um interrogatório através desse equipamento, e como, mesmo não sendo aceito como prova definitiva, ele pode ter uma determinada relevância em julgamentos. Assim, temos que, através de um microcontrolador, pode ser possível controlar a resposta da resistência da pele e com os devidos componentes, determinar uma saída como verdade ou mentira.



*Figura 1: Detector de mentiras por resposta galvânica da pele*

#### 2. OBJETIVO

Os testes de polígrafo são precisos para medir o que eles estão, de fato, detectando: a excitação nervosa. Dessa forma, como dito anteriormente, quando uma pessoa fica nervosa (quando mente por exemplo) a resistência de sua pele diminui. Assim, vamos adquirir conhecimento de como usar o conversor A/D da MSP430 para medir essa resistência através de eletrodos de toque, com percevejos metálicos por meio de entrada analógica, e usando um LED pode-se indicar a resposta como verdade ou mentira por uma forma digital, e através de um buzzer sinalizar sonoramente que a pessoa está mentindo.

#### 3. REQUISITOS

##### 3.1. Materiais

##### Microcontrolador

MSP430: Dispositivo capaz de realizar controle de máquinas e equipamentos eletrônicos através de programas.

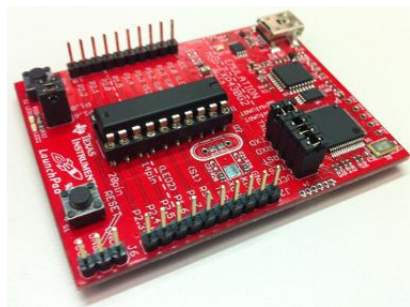


Figura 2: MSP430G2553

### Componentes eletrônicos

- Resistores, para auxiliar a medida de resistência da pele.
- Buzzer, para indicar sinais de mentira.
- LEDs, para indicar verdade.
- Jumpers, para fazer conexões entre os componentes.
- Protoboard, para fazer a montagem do circuito.
- Potenciômetro (trimpot), para ajustar o LED no início do teste.

### 3.2. Limitações

Sabendo que é possível que o interrogado talvez consiga manipular os resultados de um teste de detector de mentiras, esse aparelho acaba se tornando pouco confiável por si só. Além disso, ele mede os fatores fisiológicos associados não apenas à mentira, mas também ao nervosismo e isso pode ser um problema, já que qualquer pessoa pode ficar nervosa ao ser interrogada, inclusive aquelas que são inocentes.

### 3.3. Esquemático

O desenho do esquemático do projeto segue uma base o da figura abaixo, sendo necessário a sua adaptação para a MSP430, uma vez que o apoio para desenvolver o projeto usa o Arduino como microcontrolador.

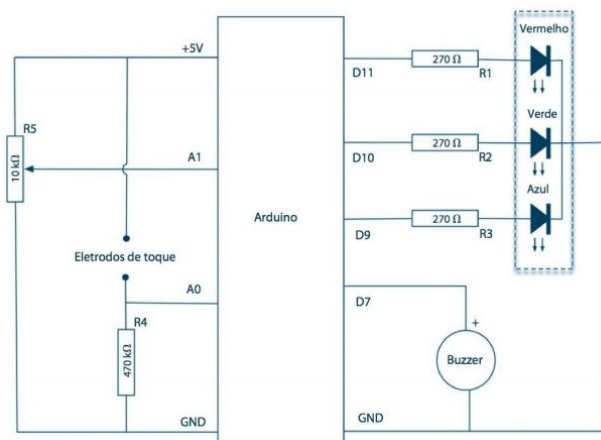


Figura 3: Desenho esquemático

### 3.4. Funcionamento do projeto

Usaremos um LED multicolor que irá acender uma cor vermelha com o intuito de indicar uma mentira, a cor verde para uma verdade e a cor azul para indicar que o detector de mentira deve ser ajustado girando o resistor variável. Este ajuste servirá para calibrar o ponto de ajuste da resistências. Eletrodos de toque serão dois percevejos metálicos que serão inseridos na protoboard para detectar a resistência da pele.

Para medir a resistência da pele, a própria pessoa será utilizada como um dos resistores de um divisor de tensão. Já o outro resistor será um valor fixo. Quanto menor for a resistência da pessoa, mais a entrada analógica 0 será puxada em direção ao Vcc e quanto maior a resistência, mais próximo estará do 0V.

O buzzer consome pouca corrente e pode ser acionado em um pino digital da MSP430. Utilizaremos dois periféricos analógicos com a finalidade de comparar as tensões entre eles. Se forem aproximadamente iguais, o LED ficará verde. Se a tensão vinda do sensor do dedo (em um periférico) for bem maior que a tensão do outro, o resistor variável irá indicar uma diminuição da resistência da pele, o LED ficará vermelho e o buzzer irá soar. Assim, se o outro periférico for significativamente menor do que o outro, o LED ficará azul, indicando um aumento de resistência da pele.

Para ser acionado, o buzzer requer uma frequência em torno de 5kHz (5000 ciclos por segundo), logo, pretendemos utilizar um comando “for” que repetidamente liga e desliga os pinos apropriados intercalando retardos.

### 3.5. Uso de Interrupções

O projeto vai utilizar, basicamente, duas interrupções, pois quando o sinal for adquirido no conversor A/D, uma interrupção será ativada, e assim obter de forma mais precisa as informações, pois o sistema salva o estado atual das instruções e variáveis. No momento em que uma mentira for detectada, outra interrupção será usada para ativar o buzzer que irá indicar que o interrogado mente.

### 3.6. Testes e validação

Em futuros testes, iremos realizar para que a pessoa coloque dois dedos sobre os percevejos metálicos, em que será preciso ajustar o resistor variável até que o LED fique verde. Depois, ao fazer perguntas para a vítima, iremos observar se o LED vai ficar vermelho ou azul, e após cada pergunta e mudança da cor do LED ajusta-se o resistor variável novamente.

#### 4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste projeto, iremos utilizar como base o livro “30 Projetos Com Arduino - Série Tekne - Monk, Simon 2ª Ed. 2017”, onde, na página 157, demonstra o desenvolver de um detector de mentira, como lista de materiais, sketch do código e outros. Na disciplina estudamos o microcontrolador MSP430, então, é preciso adaptar o projeto para cumprir os requisitos da matéria.

Outra adaptação prevista para o projeto é de realizar um armazenamento de respostas verdadeiras e falsas (possivelmente em um array criado) com a finalidade de ler e guardar as primeiras respostas de perguntas com resultados verdadeiros já obtidos anteriormente pelo “interrogado” e depois comparar com as outras perguntas aleatórias para obter um certo “padrão” de mentiras e verdades.

#### 5. REFERÊNCIAS

- [1] Disponível em:  
<<https://www.bbc.com/portuguese/vert-cap-46090446>>.  
Acesso em: 12 de Setembro de 2019.

- [2] Disponível em:  
<<http://www.newtoncbraga.com.br/index.php/artigos/65-artigos-e-projetos-para-iniciantes/408-detector-de-mentiras-art019.pdf>>. Acesso em: 12 de Setembro de 2019.
- [3] Disponível em:  
<<https://www.instructables.com/id/Detector-De-Mentiras-C-HMD-DM3/>> Acesso em: 12 de Setembro de 2019.
- [4] 30 Projetos Com Arduino - Série Tekne - Monk, Simon 2ª Ed. 2017

#### 5. LINKS

- [https://github.com/LuisaEssi/Ele\\_Emb\\_ProFinal](https://github.com/LuisaEssi/Ele_Emb_ProFinal)
- [https://github.com/manuellapanza/Eletronica\\_Embarcada](https://github.com/manuellapanza/Eletronica_Embarcada)
- <https://trello.com/invite/b/h9wFbMnr/5d7cab3f71a622c92e19798248e55537/projeto-final-elemb>