



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA

Prof. Dr. Elvio João Leonardo

5197/31 – Sistemas Digitais

Thiago Alberto

RA: 82703

Relatório do Projeto:
Cálculo do Índice de Massa Corporal.

Maringá, 10 de julho de 2018.

Sumário

1. Resumo.....	3
2. Objetivos	3
3. Introdução.....	3
4. Membros.....	3
5. Projeto e Implementação	4
5.1. <i>Hardware</i>	4
5.2. <i>Software</i>	5
6. Testes.....	6
7. Desafios Técnicos	6
8. Conclusão.....	6
9. Referências.....	7
10. Reconhecimento	7
Apêndice 1 – <i>Softwares</i> Usados	7
Apêndice 2 – Divulgação ao Público	7

1. Resumo

O projeto Cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC), também conhecido como Índice de Quélet, faz a partir do uso de tecnologia, nesse caso através da plataforma de prototipagem eletrônica de hardware livre, o cálculo do IMC referente ao peso (kg) e altura (cm) fornecidos pelo usuário no teclado do protótipo. Onde o protótipo retorna um percentual no seu LCD que indicará pelas métricas do IMC o estado nutricional da pessoa. Podendo essa estar abaixo do peso, com sobrepeso, obeso ou com o índice de massa corporal normal.

2. Objetivos

Indicar o estado nutricional das pessoas informadas através dos seus dados, fazendo uso do Arduíno Uno R3 e seus demais componentes programados conforme o aluno, responsável pelo projeto, aprendeu nas aulas teóricas e práticas ministradas pelo professor da disciplina.

3. Introdução

O cálculo do IMC é um índice antropométrico usado para avaliar o estado nutricional de uma pessoa. Nela é feito o uso do peso e da altura do indivíduo, cuja equação é dada:

$$IMC = \frac{peso}{altura^2}$$

Em termos percentuais, quando a pessoa possui IMC abaixo de 18,5% ela está abaixo do peso, podendo sentir fadiga, *stress*, ansiedade, queda de cabelo e infertilidade.

Quando o IMC varia de 18,5% a menos de 25% seu índice é considerado normal, correndo menor risco de doenças cardíacas e vasculares.

Caso o IMC esteja entre 25% e abaixo de 30% o indivíduo se enquadra no sobrepeso, sentindo fadiga, má circulação sanguínea e varizes.

Por fim, quando seu índice está acima de 30% o risco da pessoa ter diabetes, angina, infarto, aterosclerose, apneia do sono, falta de ar, refluxo, dificuldades para se mover, escaras e AVC (Acidente Vascular Cerebral) se tornam maiores.

Para que o usuário possa fornecer os dados necessários para calcular o IMC, foi disponibilizado um teclado e um visor e *LEDs* para interagir e informar o usuário em qual quadro o IMC calculado se encontra.

4. Membros

Esse projeto foi inteiramente idealizado e produzido pelo aluno Thiago Alberto, utilizando *hardwares* fornecidos pelo professor Dr. Elvio João Leonardo.

5. Projeto e Implementação

5.1. Hardware

Name	Quantity	Component
U1 U3	2	Arduino Uno R3
U2	1	LCD 16 x 2
R1 R2 R3 R4 R5	5	330 ohm Resistor
KEYPAD1	1	Keypad 4x4
D1	1	Red LED
D2	1	Yellow LED
D3	1	Green LED

Figura 1 – Componentes.

Conforme descrito na Figura 1, foi feito uso de dois Arduino Uno R3. Esses fazem comunicação entre si de forma Mestre/Escravo, onde o Mestre recebe valores do teclado (Keypad 4x4) e envia através do protocolo I2C/TWI para o Escravo calcular o IMC e interagir com o usuário através do LCD e dos LEDs.

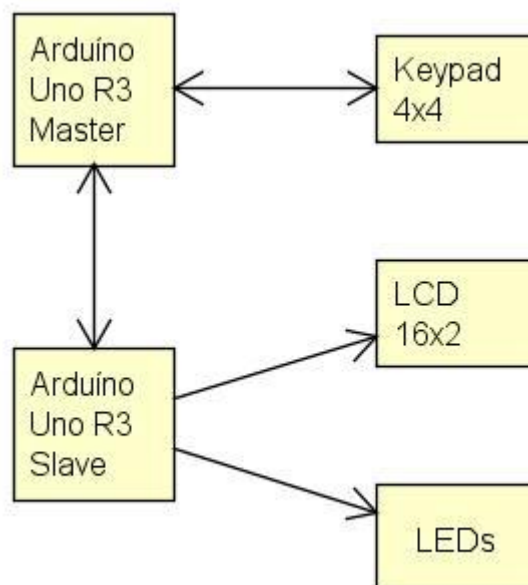


Figura 2 – Diagrama em Blocos do Hardware.

O LCD interage com o usuário através de informações, perguntas e dados digitados no teclado, assim como os LEDs são ativos para informar se IMC da pessoa está abaixo do peso, normal, sobrepeso ou obeso.

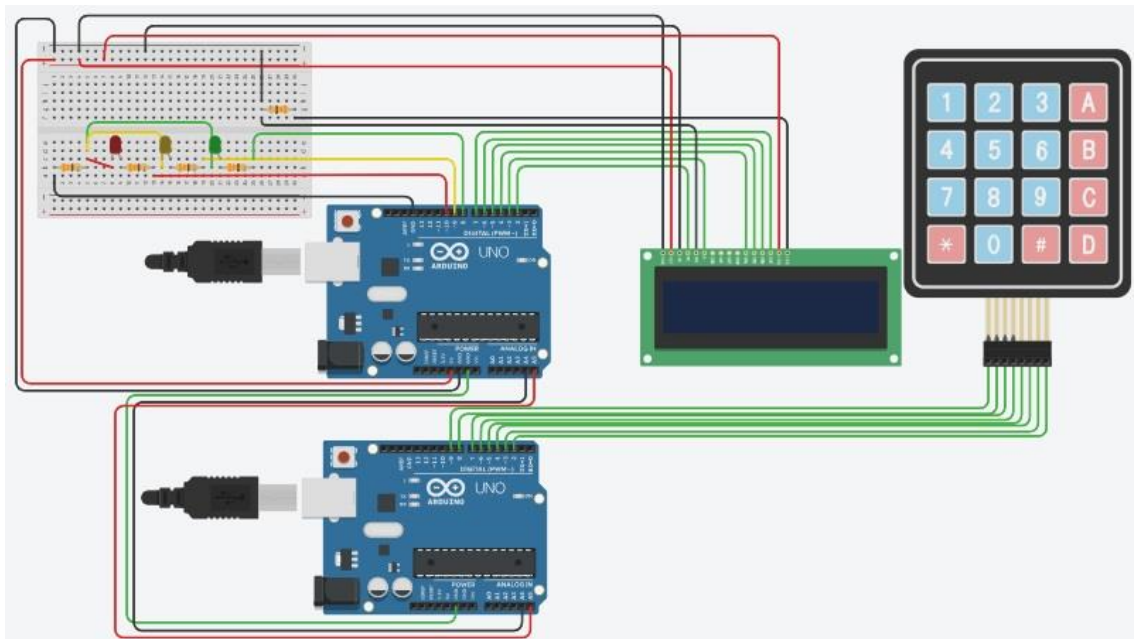


Figura 3 – Protótipo.

Para que os LEDs possam ser acionados pelo Escravo, eles ficam conectados no *Breadboard Small* assim como os resistores.

5.2. Software

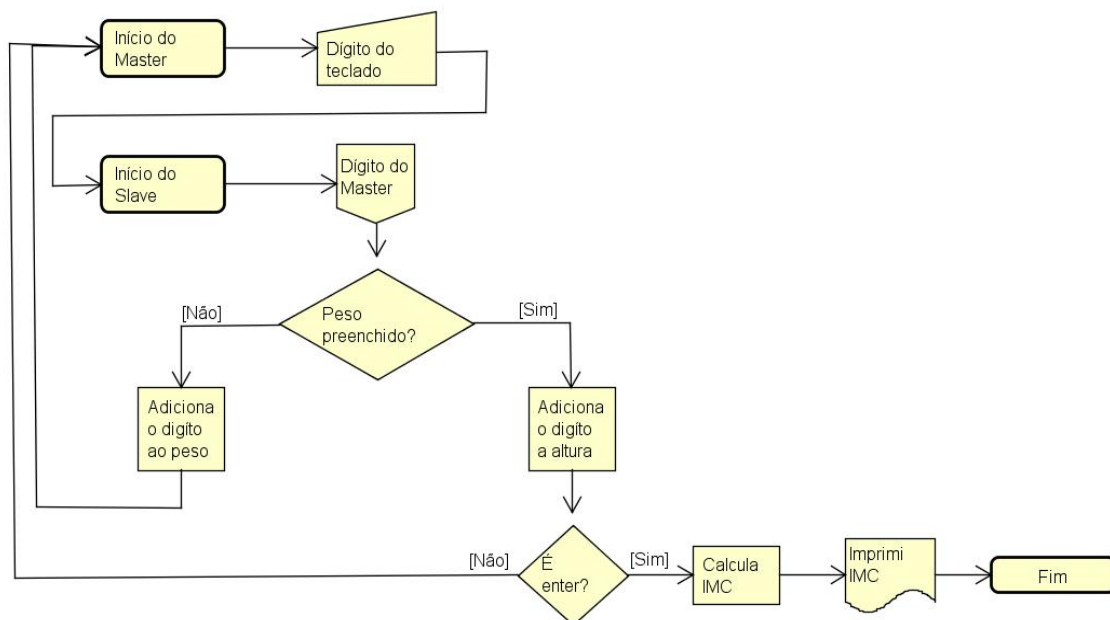


Figura 4 – Diagrama em Blocos do Software.

O código-fonte é dividido em duas partes, a primeira fica por conta do Master que para estabelecer comunicação com o teclado, faz uso da biblioteca Keypad.h, essa não vem junto com a instalação do Arduíno IDE, deve-se fazer o download e instalação à parte.

Ao receber o dígito do teclado, o Master faz o envio para o Slave usando a biblioteca Wire.h.

O teclado é configurado no Master conforme a Figura 3, exceto os botões '*' e '#' que tem como função inserir ',' quando o usuário insere o peso.

Já o botão 'A' tem a função 'Enter', o botão 'B' apaga o dígito caso o usuário insira algum valor errado e os botões 'C' e 'D' saem do sistema voltando a tela principal que consta instruções sobre os botões 'A' e 'B'.

O LCD é configurado no Slave com a biblioteca LiquidCrystal.h e através deste o usuário recebe informações sobre botões e o IMC, solicita dados sobre o peso e altura. Os LEDs configurados no Slave tem como papel informar o IMC de forma perigosa (vermelho), normal (verde) e atenta (amarelo).

Quando o IMC retorna um percentual abaixo do peso ou obeso, o LED vermelho é ligado, quando o IMC é normal o LED verde é ligado e quando o IMC é sobrepeso o LED amarelo é ligado.

Quando o Slave recebe o dígito, esse é enviado para a função registraEvento(), nela é verificado se o programa já foi iniciado e para onde o dígito será encaminhado: peso ou altura.

As telas que aparecem no LCD foram separadas através das funções telaPrincipal(), telaPeso(), telaAltura() e telaIMC().

Demais funções definidas no Slave são: calculaIMC() (usada para calcular IMC), limpaString() (esvazia as *strings* pesoString e alturaString), pesoInsere() (adiciona o dígito na variável pesoString), alturaInsere() (adiciona o dígito na variável alturaString). As funções pesoInsere() e alturaInsere() tratam os dígitos através do *switch case*, dessa forma formatando os dados e fazendo chamadas para as próximas telas.

6. Testes

Todos os testes do *software* foram feitos no Tinkecad no momento do desenvolvimento do código-fonte.

Validações do tipo: o peso ter somente um ponto e a altura não conter pontos.

As validações do *hardware* também foram feitas no Tinkecad na simulação do protótipo, mostrando a integração com o *software*.

Demais testes foram feitas diretamente no protótipo montado com as peças fornecidas pelo professor, correspondendo o seu propósito.

7. Desafios Técnicos

O projeto se baseou nas aulas práticas e teóricas do professor, dessa forma, os desafios ficaram por conta do uso do teclado (Keypad 4x4) e de informações sobre o IMC, pois não foram vistos em aula.

Para saná-las o [manual](#) do Arduino ajudou, assim como artigos encontrados no [Google Acadêmico](#).

Para entendimento e montagem do projeto, o ideal seria que o leitor tivesse conhecimento em lógica de programação e sistemas digitais.

8. Conclusão

O site da Tinkecad é um ótimo simulador que nos ajuda a ver a integração do código-fonte com o protótipo, mas o uso do *hardware* fez esse projeto ser ainda mais especial.

Podendo-o configurar e ver funcionando na realidade, não através da tela de um computador, deixa-me mais próxima de coisas que parecem impossíveis, do tipo montar um foguete, satélite, ajudar pessoas como tal. Algo que para quem até mesmo está

dentro de uma graduação de Informática parece coisa de outro mundo, devido à falta de recurso existente na universidade.

9. Referências

ANDREWS, Christopher. **Keypad**. 2015. Disponível em: < <https://playground.arduino.cc/Code/Keypad>>. Acesso em: 17 jun. 2018.

Arduíno. **Variables**. Disponível em: < <https://www.arduino.cc/reference/en/#variables>>. Acesso em 17 jun. 2018.

Arduíno. **Structure**. Disponível em: < <https://www.arduino.cc/reference/en/#structure>>. Acesso em 17 jun. 2018.

ANJOS, Luiz A. **Índice de massa corporal (massa corporal.estatura-2) como indicador do estado nutricional de adultos: revisão da literatura**. 1992. Disponível em: < https://www.scielo.org/scielo.php?pid=S0034-89101992000600009&script=sci_arttext&tlng=en>. Acesso em: 18 jun. 2018.

KAKESHITA, Idalina Shiraishi; ALMEIDA, Sebastião de Sousa. **Relação entre índice de massa corporal e a percepção da auto-imagem em universitários**. 2005. Disponível em: < https://www.scielo.org/scielo.php?pid=S0034-89102006000300019&script=sci_arttext&tlng=en>. Acesso em: 18 jun. 2018.

LEONARDO, Elvio João. **Slides de aula**. 2018. Disponível em: < <http://ws2.din.uem.br/~elvio/sist-digitais/sist-digitais.html>>. Acesso em: 19 jun. 2018.

10. Reconhecimento

Agradeço ao professor Elvio João Leonardo que além de fornecer os *hardwares* necessários para criar esse projeto, fomentou meu conhecimento relativo a matéria ministrada, explicando e demonstrando de forma objetiva toda sua gnose.

Apêndice 1 – Softwares Usados

Para fazer o protótipo e realizar sua programação foi feito uso do [Tinkercad](#).

Para aplicar o software desenvolvido no Tinkercad no *hardware*, foi usado a IDE do [Arduíno](#).

Para desenhar os diagramas foi feito uso do software [Astah*](#) profissional 7.1.0/f2c212. Download e configuração da biblioteca Keypad.h no Arduíno IDE: <https://playground.arduino.cc/Code/Keypad>

Apêndice 2 – Divulgação ao Público

O protótipo e o código-fonte pode ser encontrado no [Tinkercad](#).

Demais documentação e código-fonte estão disponíveis no [GitHub](#).