

## **PROJETO INTEGRADOR**

# **PLACAR ELETRÔNICO ESPORTIVO CONTROLADO VIA CELULAR PARA AULAS DE EDUCAÇÃO FÍSICA**

GABRIEL ALVES DE FREITAS CP1901834  
LARISSA OLIVEIRA MERLIN BONFATTI CP1902091

CAMPINAS 2021

**IFSP - INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO - CAMPUS CAMPINAS**  
**ENSINO MÉDIO INTEGRADO AO TÉCNICO EM ELETRÔNICA, R. HEITOR**  
**LACERDA GUEDES, 1000 - CIDADE SATÉLITE ÍRIS, CAMPINAS - SP, 13059-581**

## **PLACAR ELETRÔNICO ESPORTIVO CONTROLADO VIA CELULAR PARA AULAS DE EDUCAÇÃO FÍSICA**

Trabalho de Projeto Integrador apresentado  
ao Instituto Federal de São Paulo Campús  
Campinas

Orientador: Prof. EDSON DUARTE  
Co orientador: Prof. JOÃO ALEXANDRE

CAMPINAS  
MARÇO 2021 - DEZEMBRO 2021

## **Agradecimentos**

Nossos sinceros agradecimentos a todos os indivíduos que nos ajudaram nessa missão de desenvolvimento e conclusão deste trabalho, de forma direta ou indireta fazendo com que mantenhemos o foco e determinação do início ao fim.

Em especial, aos professores e orientadores: Edson Anício Duarte e João Alexandre Bortoloti que estavam presentes a todo momento em que precisávamos com total competência e dedicação em dar seguimento ao projeto de maneira que o finalizemos e o tornemos apto para o funcionamento.

## RESUMO

Este trabalho tem por objetivo desenvolver um placar eletrônico esportivo com controle remoto, que faça marcações de pontuação. Auxiliará nas aulas de educação física e até mesmo em eventos esportivos de menor escala. Como o crescimento na demanda de aparelhos eletrônicos e microcontroladores no mercado vem aumentando e são ferramentas importantes no meio esportivo, decidiu-se desenvolver um placar eletrônico para fazer as marcações de pontuação com o menor custo possível para que seja utilizado principalmente em aulas de educação física de escolas públicas, tendo em vista que o investimento nessa área de conhecimento é baixo. Este placar será composto por 2 circuitos integrados 7447, um Arduino Uno, transistores e resistores para a montagem e funcionamento do circuito e também por 4 botões pelos quais permitirão o controle do placar manualmente. O protótipo será confeccionado e também poderá ser controlado por um aplicativo android conectado via bluetooth. Ao final deste projeto, pretende-se obter um protótipo funcional e portátil que auxilie na dinâmica de aulas de educação física e em pequenos campeonatos esportivos.

**Palavras-chave:** Placar eletrônico esportivo; aplicativo android; microcontroladores.

## **ABSTRACT**

This work aims to develop an electronic sports scoreboard with remote control, which makes score records. It will assist in physical education classes and even small sporting events. As the growth in the demand for electronic devices and microcontrollers in the market has been increasing and they are important tools in the sports environment, it was decided to develop an electronic scoreboard with the lowest possible cost so that it can be used mainly in physical education classes public schools, given that investment in this area of knowledge is low. This scoreboard will consist of two 7447 integrated circuits, an Arduino Uno, transistors and resistors for the mounting and operation of the circuit and also by 4 buttons which will allow the control of the scoreboard manually. The prototype will be made and can also be controlled by an android app connected via bluetooth. At the end of this project, it is intended to obtain a functional and portable prototype that will help in the dynamics of physical education classes and in small sports championships.

**Keywords:** Electronic sports scoreboard; android app; microcontrollers.

## Lista de figuras

<b>Figura 1:</b> Placar eletrônico comercial (PL1500) -----	9
<b>Figura 2:</b> Placar eletrônico comercial -----	12
<b>Figura 3:</b> Placar eletrônico comercial (1) -----	13
<b>Figura 4:</b> Organograma -----	15
<b>Figura 5:</b> Diagrama de blocos -----	18
<b>Figura 6:</b> Programação -----	21
<b>Figura 7:</b> Esquema elétrico -----	22
<b>Figura 8:</b> Circuito impresso (esquemático) -----	23
<b>Figura 9:</b> Circuito impresso 3D (vista superior) -----	23
<b>Figura 10:</b> Circuito impresso 3D (vista inferior) -----	24
<b>Figura 11:</b> Matriz SWOT -----	25
<b>Figura 12:</b> CANVAS -----	26
<b>Figura 13:</b> Protótipo em teste de bancada -----	27
<b>Figura 14:</b> Display com todos os segmentos ligados -----	27
<b>Figura 15:</b> Display com um segmento sendo testado junto ao acrílico -----	28
<b>Figura 16:</b> Um segmento sendo testado sem o acrílico -----	28
<b>Figura 17:</b> Protótipo em teste de bancada (display com acrílico) -----	29
<b>Figura 18:</b> Protótipo em teste de bancada (testes iniciais) -----	29

## Lista de tabelas

**Tabela 1:** Cronograma ----- 16

**Tabela 2:** Lista de Materiais ----- 20

# Sumário

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>9</b>
1.1 ESCOPO	10
1.2 JUSTIFICATIVA	11
1.3 OBJETIVO GERAL	11
1.3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
1.4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
<b>2 MATERIAL E MÉTODOS</b>	<b>14</b>
2.1 ORGANOGRAMA	15
2.2 CRONOGRAMA	16
2.3 DIAGRAMA DE BLOCOS	18
2.3.1 Funcionamento	18
2.4 LISTA DE MATERIAIS	20
2.5 PROGRAMAÇÃO	21
2.6 HARDWARE	22
2.7 MATRIZ SWOT	23
2.8 NEW CANVAS	24
<b>3 Resultados</b>	<b>25</b>
<b>4 Conclusão</b>	<b>27</b>
<b>Referências</b>	<b>29</b>



## 1 INTRODUÇÃO

O placar eletrônico é um equipamento muito utilizado em eventos esportivos por todo o mundo, tendo por objetivo efetuar marcações essenciais do jogo a todos que o acompanham. Desde as primeiras aparições do esporte na antiguidade, existiam métodos para a contagem de pontos, porém, de forma muito simples. Grandes cartazes eram operados pelos juízes e a cronometragem era feita por cronômetros analógicos, o que dificultava a precisão dos dados passados para os espectadores, juízes e técnicos.

Atualmente existem inúmeros tipos de placares com diferentes níveis de modernidade. Alguns marcam tempo e pontos como o deste trabalho e outros marcam tempo, ponto, set/faltas e até mesmo passam uma publicidade ao mesmo tempo que mostra as demais marcações. Entretanto, quanto mais funções forem agregadas, maior será o preço do aparelho, podendo chegar até R\$ 7.790,00, como pode ser visto na figura 1:

Figura 1 - Placar eletrônico comercial (PL1500)



<https://gladiador.loja2.com.br/1250906-Placar-Eletronico-PL1500-KOPP->

Para o desenvolvimento de placares a eletrônica está cada vez mais presente. Segundo SAKAGUTI, C. (2017), pode se dizer que a indústria da eletrônica vem se desenvolvendo cada dia mais e com isso diversos meios de venda e compra desejam usufruir das melhorias tecnológicas que a eletrônica e seus semelhantes fornecem. A indústria do esporte é uma dessas que procura sempre se reinventar e adotar esses progressos em equipamentos que favorecem o seu meio.

“Com o crescimento cada vez maior da demanda por equipamentos eletrônicos no mercado, ao passar dos anos, pode ser visto um enorme avanço da eletrônica em termos da redução de custo, miniaturização dos componentes, melhoria da eficiência do consumo de energia e, principalmente, no aumento de desempenho” (SAKAGUTI; GIMENEZ; POLONI, 2017, p. 1).

O placar eletrônico esportivo é um dos objetos que derivou deste crescimento tecnológico, tendo diversas variações nesse nicho. Há placares constituídos por 2 contadores de 0 a 99 em cada display com LEDs de alta luminosidade, controlado apenas por botões acoplados, outros controlados por um controle e com ainda mais funções, inclusive comunicação por bluetooth com um aparelho móvel. Por conta do alto valor empregado em placares eletrônicos esportivos, escolas da rede pública do Brasil não têm condições financeiras suficientes para investir neste equipamento, conseqüentemente acabam tendo certa dificuldade na organização e aplicação de atividades que aprimoram o desenvolvimento mental e físico dos alunos. Segundo o site Nova Escola, são direcionados apenas 0,4% dos recursos cedidos pelo governo para a área de pesquisas e desenvolvimento atualmente.

Assim, este trabalho busca desenvolver um placar eletrônico esportivo a baixo custo para atender escolas públicas, onde serão apresentadas pontuações de dois times e o tempo de jogo, tudo isso podendo ser controlado manualmente em botões ou via aplicativo android, pelo celular por bluetooth, o que facilitará o emprego de atividades dinâmicas como queimada, vôlei, futebol, handebol, dodgeball, etc.

## **1.1 ESCOPO**

O placar deverá ser portátil, alimentado a bateria, realizar marcações de tempo e pontuação, trabalhará com 8 dígitos e será possível controlá-lo tanto através de botões embutidos no aparelho como pelo aplicativo android que será conectado via bluetooth.

## **1.2 JUSTIFICATIVA**

Infelizmente, ainda vivemos em um tempo em que a Educação Física é vista como um conhecimento sem muita importância. E almejar que estudantes tenham uma educação que os prepare para uma vida plena, requer boas aulas de Educação Física que conseqüentemente necessita de espaço e equipamentos adequados para a realização das atividades, mesmo assim cerca de 25,7% das escolas públicas de Ensino Médio não têm sequer quadra de esportes e 62,8% das instituições públicas de ensino Fundamental não contam com o equipamento (Todos Pela Educação). Para isso, um placar eletrônico esportivo compacto e prático, de fácil utilização, será um equipamento que trará muitos benefícios à essas aulas. O placar eletrônico que será desenvolvido neste projeto poderá ser empregado em diferentes atividades, fazendo a contagem dos pontos, será portátil e controlado via celular. Placares eletrônicos desse tipo estão no mercado com preços de 390 a 550 reais, fora do orçamento que essas escolas podem arcar com equipamentos direcionados a aulas de Educação Física, o que faz com que as atividades propostas não sejam tão bem praticadas e tampouco bem aproveitadas pelos alunos.

## **1.3 OBJETIVO GERAL**

Desenvolver um placar eletrônico esportivo controlado via celular.

### **1.3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- a) Desenvolver o esquema elétrico do protótipo;
- b) Efetuar a montagem do circuito;
- c) Desenvolver a programação do placar;
- d) Integrar e compactar todo o circuito na caixa e
- e) Desenvolver um aplicativo android.

## 1.4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Atualmente há uma enorme variedade de placares eletrônicos, sendo eles para marcar apenas pontos e tempo ou mais modernos com marcações de sets/faltas e período além dos pontos e cronômetro.

Os placares eletrônicos atuais, são confeccionados com Leds de alto brilho e eletrônica de ponta que permitem serem vistos de uma distância de 60 m dependendo da quantidade de leds utilizados e do tamanho dos números, permitindo também que os placares sejam utilizados em locais abertos e fechados durante o dia e a noite. Placares que contém as características citadas anteriormente oscilam em valores de R\$600,00 a R\$2.000,00 em sites na web.

Figura 2 - Placar eletrônico comercial



Fonte: <https://www.rubix.com.br/placares/placar-eletronico-medio-para-futebol-society>

Figura 3 - Placar eletrônico comercial



Novo | 7 vendidos

Placar Digital Led P/ Quadra Esportiva Com Controle De Bolso

R\$ 771<sup>51</sup>

Fonte: <https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1638941253-placar-digital-led-p-quadra-esportiva-com-controle-de-bolso>

O placar que será desenvolvido neste projeto irá conter um total de 8 dígitos tendo cada número 14 cm de altura e 7 cm de largura, podendo ser utilizado em ambientes abertos e ser visto a uma distância de cerca de 20 metros.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Neste projeto utilizou-se uma pesquisa bibliográfica, empregando a web. E isso foi de grande importância devido a pandemia Covid-19 presente. Os encontros entre os membros da equipe e coordenadores se deram de forma online e a montagem do protótipo será concluída nos laboratórios do Instituto Federal seguindo os protocolos de segurança e apenas em momentos agendados.

Na montagem do protótipo será necessária a utilização de um smartphone android com um aplicativo para controlarmos o placar via bluetooth, este aplicativo será desenvolvido pelos integrantes do grupo da maneira mais acessível e simples possível com auxílio dos coordenadores, utilizando ferramentas de programação de softwares pela internet. Na programação também foi utilizado o microcontrolador da plataforma Arduino para fazer a automação do projeto.

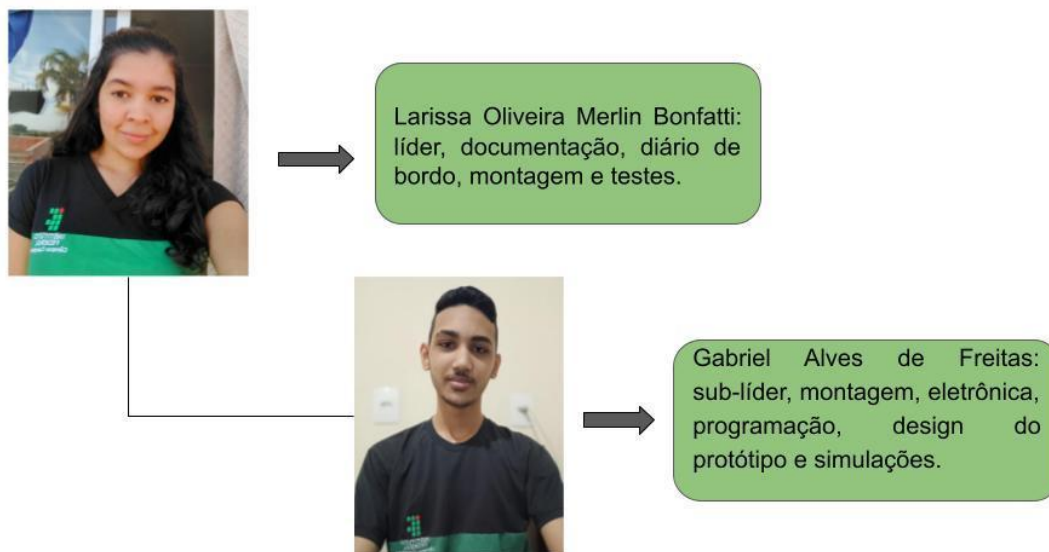
A seguir serão apresentados os passos seguidos para a execução do projeto que foram:

- a) Organograma;
- b) Cronograma;
- c) Diagrama de blocos;
- d) Lista de Materiais;
- e) Programação;
- f) Hardware;
- g) CANVAS e
- h) SWOT.

## 2.1 ORGANOGRAMA

Aqui é apresentado o organograma do projeto que tem a finalidade de mostrar as funções de cada integrante do projeto, que é mostrado na figura 2.

Figura 4 - Organograma



## 2.2 CRONOGRAMA

<b>Prazo de entrega</b>	<b>Atividade</b>	<b>Responsáveis</b>
05/2021	Título do projeto	Gabriel Freitas
06/2021	Resumo	Larissa Bonfatti
06/2021	Introdução	Larissa Bonfatti
06/2021	Escopo	Gabriel Freitas
06/2021	Matriz SWOT	Gabriel Freitas e Larissa Bonfatti
06/2021	CANVAS do projeto	Gabriel Freitas e Larissa Bonfatti
06/2021	Objetivos	Gabriel Freitas
07/2021	Revisão Bibliográfica	Larissa Bonfatti
07/2021	Material e Métodos	Larissa Bonfatti
07/2021	Organograma	Larissa Bonfatti
07/2021	Diagrama de blocos	Gabriel Freitas
07/2021	Lista de materiais	Gabriel Freitas
07/2021	Esquema elétrico do projeto	Gabriel Freitas
07/2021	Hardware	Gabriel Freitas
07/2021	Atestado do curso da plataforma Ápice	Gabriel Freitas e Larissa Bonfatti
7/2021	1ª versão do relatório técnico do projeto	Gabriel Freitas e Larissa Bonfatti
8/2021	Justificativa	Larissa Bonfatti
8/2021	Circuito impresso do projeto	Gabriel Freitas
8/2021	Desenho do projeto	Gabriel Freitas e Larissa Bonfatti
9/2021	Apresentação PowerPoint do projeto	Larissa Bonfatti
09/2021	Vídeo do projeto funcionando em bancada	Gabriel Freitas e Larissa Bonfatti
10/2021	2ª versão do relatório técnico do projeto	Gabriel Freitas e Larissa Bonfatti
11/2021	Relatório técnico o projeto final	Gabriel Freitas e Larissa Bonfatti
12/2021	Vídeo técnico do projeto	Gabriel Freitas e Larissa



		Bonfatti
--	--	----------

Tabela 1 - Cronograma

## 2.3 DIAGRAMA DE BLOCOS

O diagrama de blocos mostrado na figura 5 apresenta a integração de todos os componentes eletrônicos utilizados no circuito.

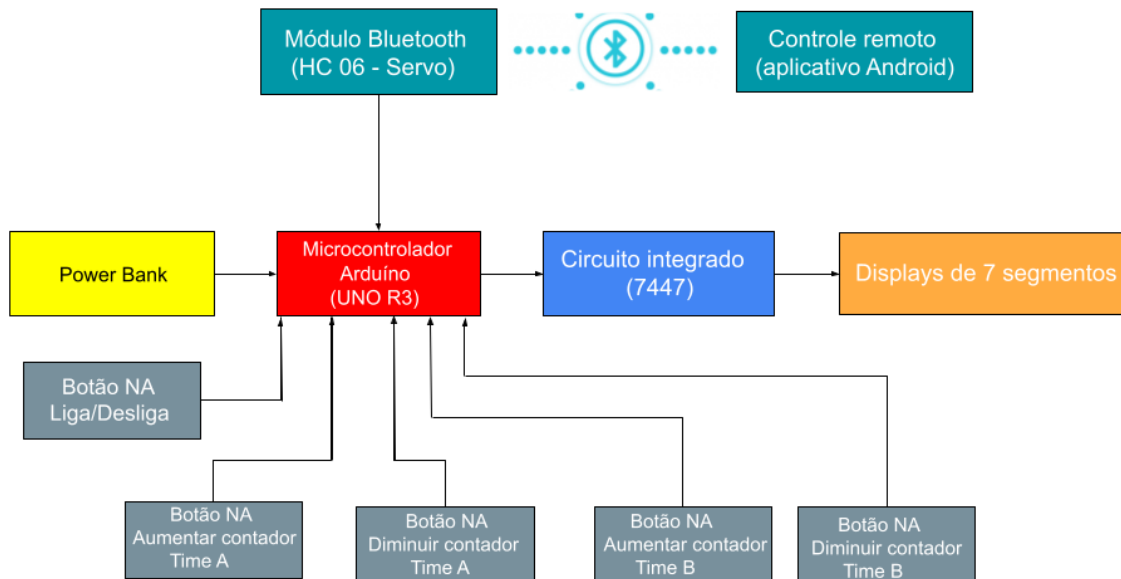


Figura 5 - Diagrama de blocos

### 2.3.1 Funcionamento

De acordo com o diagrama de blocos mostrado na figura 3 o funcionamento segue as seguintes etapas:

- a) O power bank será carregado por uma fonte externa que alimentará o circuito;
- b) O microcontrolador arduino UNO R3 receberá sinais dos botões e/ou do aplicativo (através do módulo bluetooth);
- c) Pelo módulo bluetooth esses sinais serão codificados de acordo com a programação presente no arduino;
- d) Os 4 sinais (referente as 4 portas de saída do arduino) serão enviados para o circuito integrado 7447;
- e) Que por sua vez converterá os 4 sinais em 7 posteriormente sendo enviado para os displays de 7 segmentos;
- f) De acordo com o os sinais que o display receber, o próprio ligará os leds de modo que apresente o número de 0 a 9 correspondente ao código enviado.

## 2.4 LISTA DE MATERIAIS

<b>Materiais</b>	<b>Preço unitário</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Fornecedor</b>	<b>Total R\$</b>
Arduíno UNO R3	R\$ 56,00	1	Curto Circuito	56,00
Módulo Bluetooth HC-06 Servo	R\$ 27,17	1	TECH MIXX	R\$27,17
LED alta luminosidade 5mm Vermelho	R\$ 0,20	112	NEVES ALMENDRA	R\$22,40
Transistor NPN 548	R\$ 0,18	14	Báu da eletrônica	R\$ 2,52
Protoboard 830 pontos	R\$ 16,74	1	Báu da eletrônica	R\$ 16,74
Resistor 1K e 360	R\$0,06	42	Twocamp	R\$1,68
Botão NA	R\$7,59	4	Báu da eletrônica	R\$30,36
Placas de acrílicos leitosos	R\$23,16	2	acrilplas	R\$46,32
PowerBank 10000 mAh	-	1	-	-
Circuito Integrado 7447	R\$ 5,41	2	Báu da eletrônica	R\$ 10,82
			<b>Total</b>	<b>R\$ 214,01</b>

Tabela 2 - Lista de Materiais

## 2.5 PROGRAMAÇÃO

A programação foi desenvolvida através do software Arduino IDE, empregando-se a linguagem C. No código foram introduzidas 2 variáveis, onde cada uma poderá ser acionada por dois botões NA conectados no arduíno. Após acionar a respectiva variável que irá introduzir 4 sinais ao circuito integrado 7447, o próprio, irá converter em 7 sinais que o display de 7 segmentos transistorizado irá executar, representando o número do respectivo código da respectiva variável. A figura 4 mostra uma tela do ambiente de programação utilizada.



```
ate9_14-09
1 int digitoA=0;
2 int digitoB=0;
3 void setup() {
4   // Initialize digital pin LED_BUILTIN as an output.
5   pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);
6   pinMode(13, INPUT_PULLUP); // INCREMENTA A
7   pinMode(12, INPUT_PULLUP); // DECREMENTA A
8   pinMode(11, INPUT_PULLUP); // INCREMENTA A
9   pinMode(10, INPUT_PULLUP); // DECREMENTA A
10  pinMode(9, OUTPUT); //A
11  pinMode(8, OUTPUT); //B
12  pinMode(7, OUTPUT); //C
13  pinMode(6, OUTPUT); //D
14  pinMode(5, OUTPUT); //a
15  pinMode(4, OUTPUT); //b
16  pinMode(3, OUTPUT); //c
17  pinMode(2, OUTPUT); //d
18 }
19
20 void pisca()
21 {
22   digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH); // turn the LED on (HIGH is the voltage level)
23   delay(400); // wait for a second
24   digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW); // turn the LED off by making the voltage LOW
25   delay(400); // wait for a second
26 }
27 // the loop function runs over and over again forever
28 void loop() {
29
30 }
```

Figura 6 - Programação

## 2.6 HARDWARE

Para o desenvolvimento do esquema elétrico foi utilizado o software de simulação Proteus versão education, onde foi possível realizar as simulações do circuito junto ao microcontrolador Arduino Uno R3.

Na figura 5 está representado o esquema elétrico do protótipo. Este circuito é alimentado por uma bateria de 12V, cada segmento é representado por 2 LEDs que serão acionados simultaneamente. Cada display do placar é composto por 1 circuito integrado 7447 (decodificador bcd para displays de 7 segmentos), que está como intermediário à plataforma Arduino Uno R3, deste modo será possível controlá-lo através dos botões NA, conectados ao próprio arduíno. No placar eletrônico serão utilizados LED's vermelhos nos displays dos contadores de pontuação, na imagem abaixo está sendo utilizado LED's amarelos apenas para uma melhor representação.

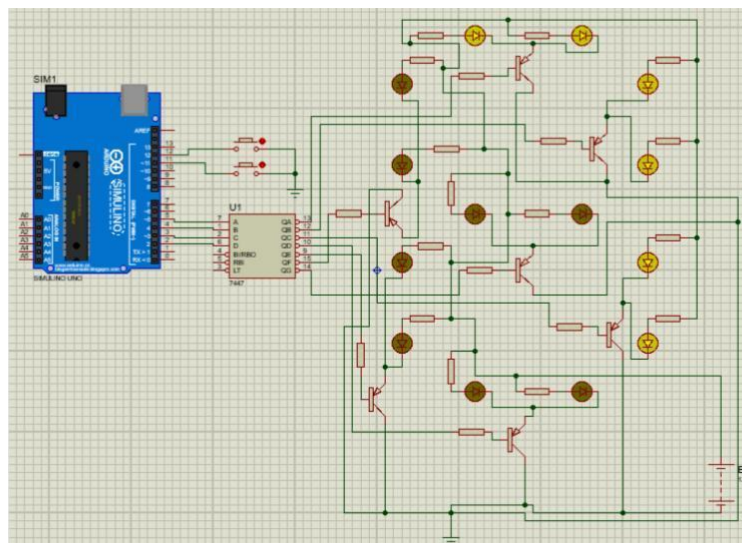


Figura 7 - Esquema elétrico

## 2.6.1 Circuito Impresso

A partir do esquema elétrico foi desenvolvido o circuito impresso do placar, utilizando o software de simulação Proteus versão education. O circuito impresso nos possibilitou um circuito mais compacto e organizado, tornando-o mais prático e com melhor manuseio.

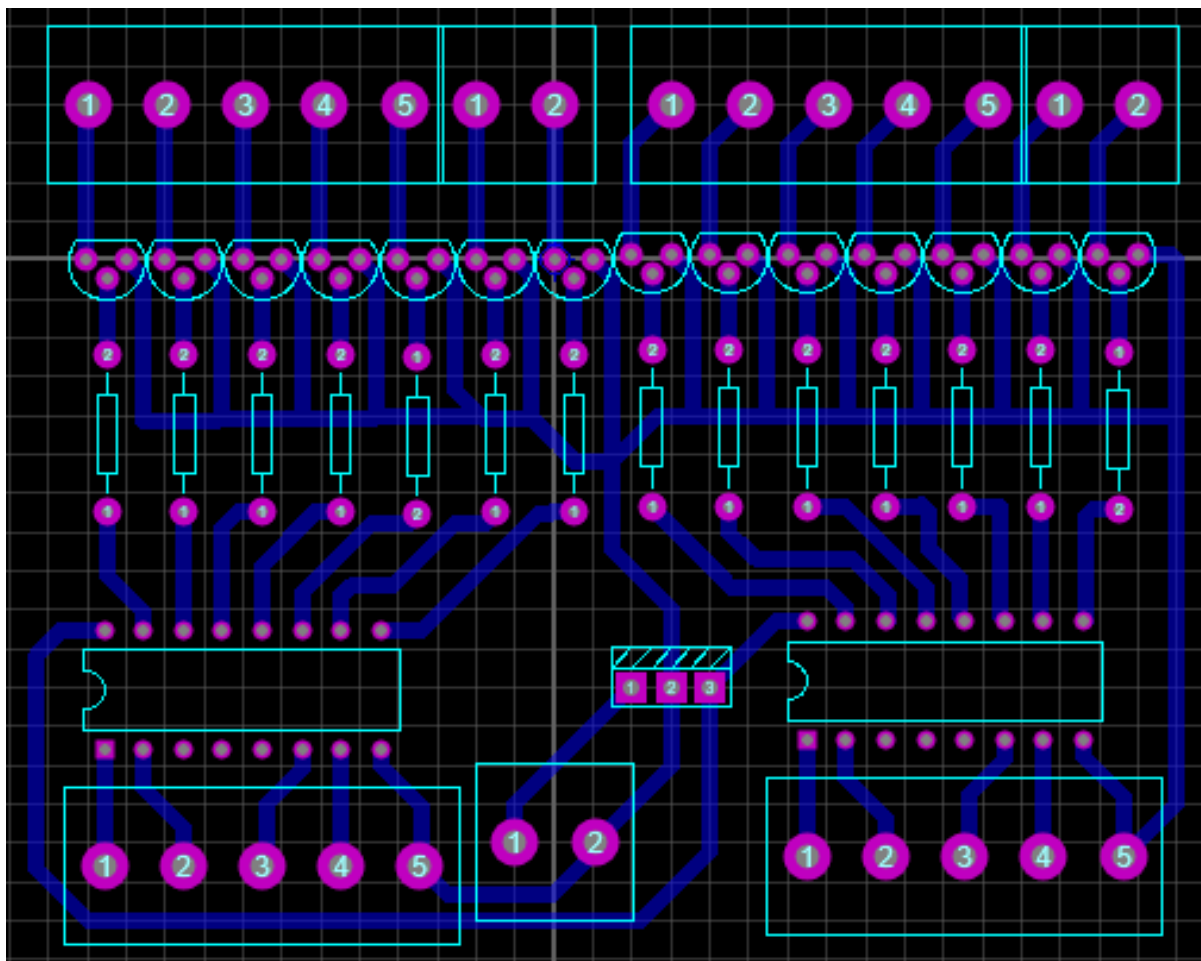


Figura 8 - Circuito impresso (esquemático)

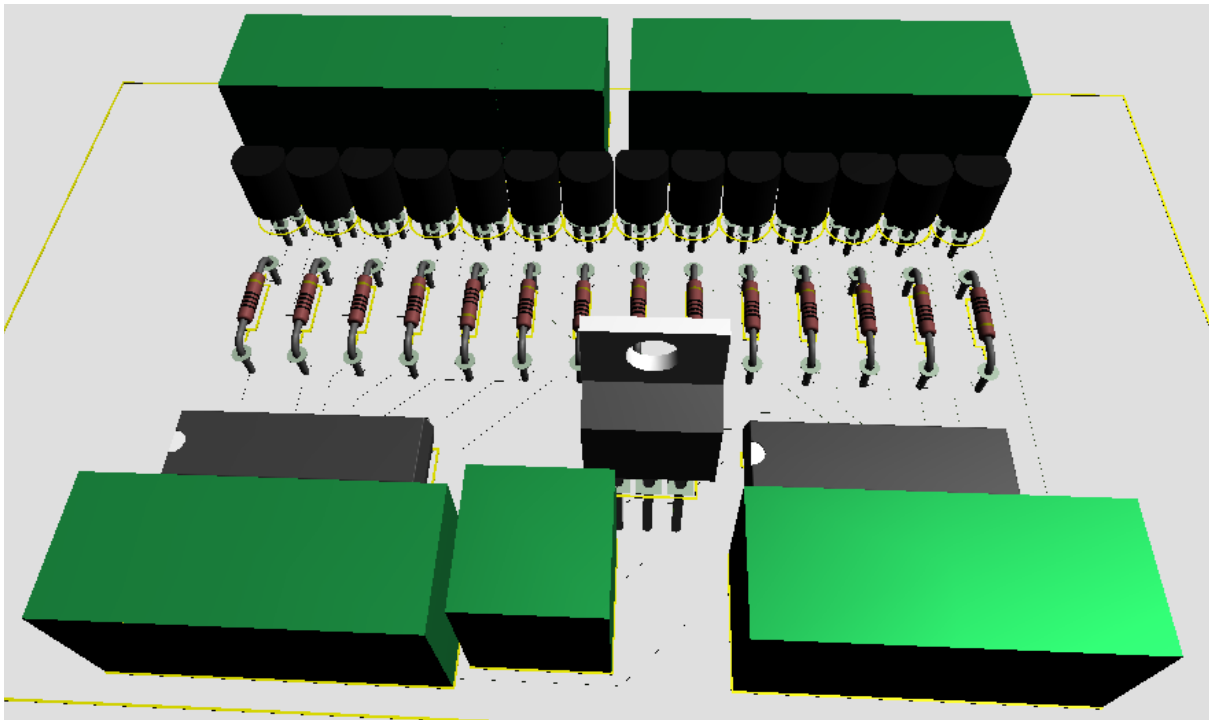


Figura 9 - Circuito impresso 3D (vista superior)

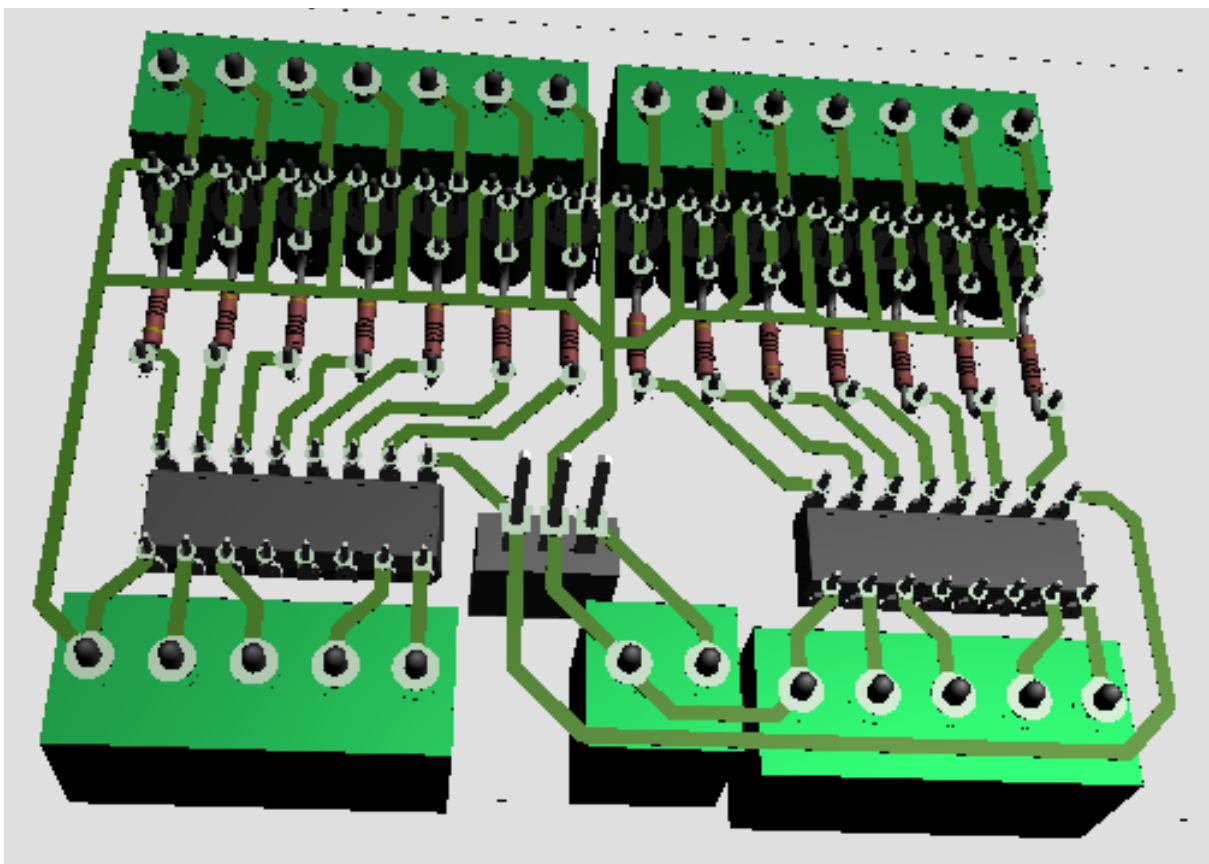


Figura 10 - Circuito impresso 3D (vista inferior)



## 2.7 MATRIZ SWOT

A Matriz Swot é uma ferramenta utilizada para avaliar a viabilidade do desenvolvimento do projeto, se pode ser feito ou não. Nela estão indicados os pontos fortes e fracos, a figura 11 mostra a matriz SWOT desenvolvida para o projeto.

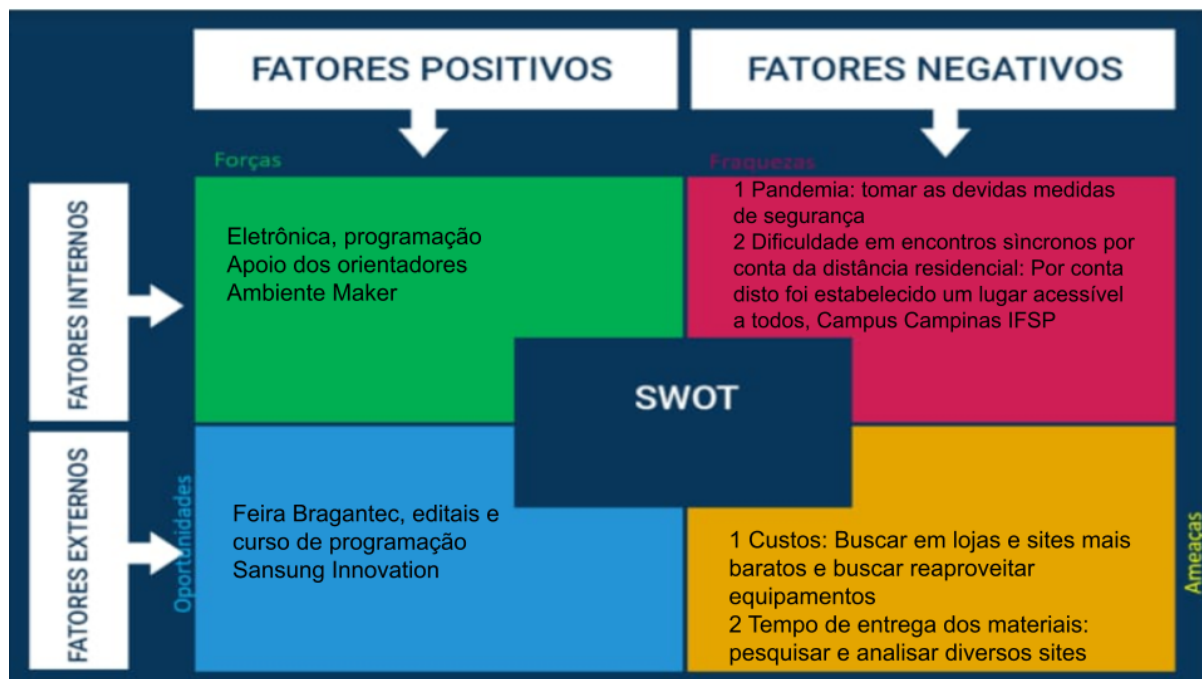


Figura 11 - Matriz SWOT

## 2.8 NEW CANVAS

O New Canvas é uma ferramenta para avaliar o potencial do projeto como um produto a ser comercializado, onde aspectos essenciais para a comercialização são discriminados. A figura 12 mostra o new CANVAS desenvolvido.



Figura 12 - CANVAS

### 3 Resultados

Após a realização das pesquisas, atividades de desenvolvimento do protótipo e os testes em bancada deste trabalho, determinou-se que a melhor viabilidade seria confeccionar um placar com dois dígitos (time A e time B, figura 13), onde cada dígito é composto por 8 LEDs por segmento, havendo 7 segmentos no total (figuras 14). A princípio seriam utilizados transistores npn por serem mais populares porém, os transistores pnp favoreciam na parte da programação dos displays. Considerou-se para o acabamento a utilização de acrílicos leitosos para fazer com que as luzes dos LEDs sejam dispersadas de maneira mais uniforme (figura 15). Com isso, o equipamento estará apto para a realização de aulas de educação física e eventos esportivos de pequeno porte. As demais figuras 16, 17 e 18 mostram mais a fundo os testes feitos em bancada.

Figura 13 – Protótipo em teste de bancada

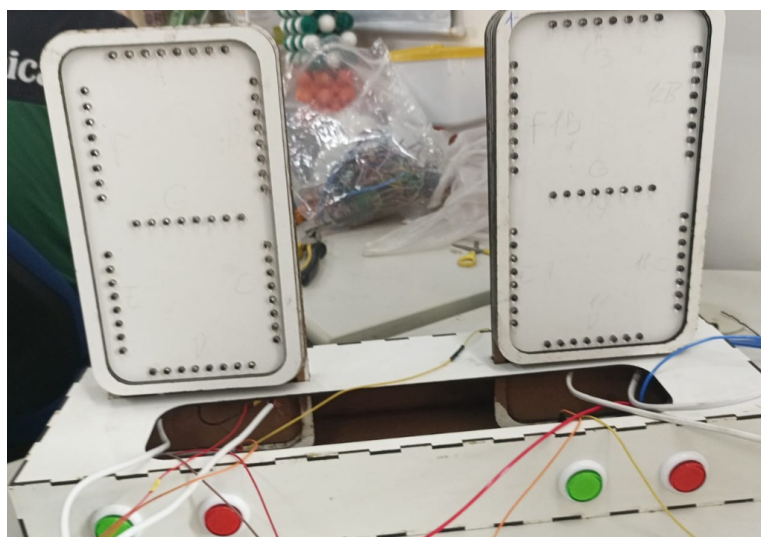


Figura 14 - Display com todos os segmentos ligados

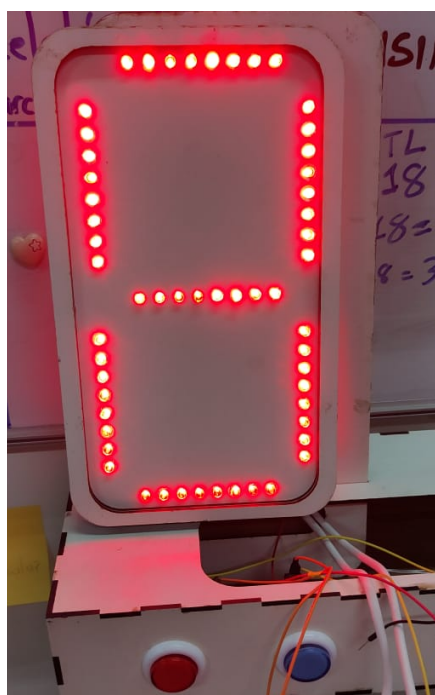


Figura 15 - Display com um segmento sendo testado junto ao acrílico

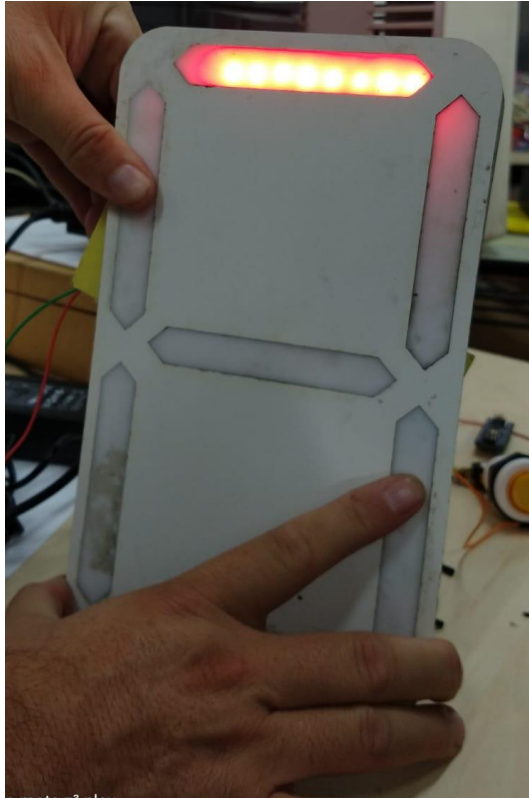


Figura 16 - Um segmento sendo testado sem o acrílico

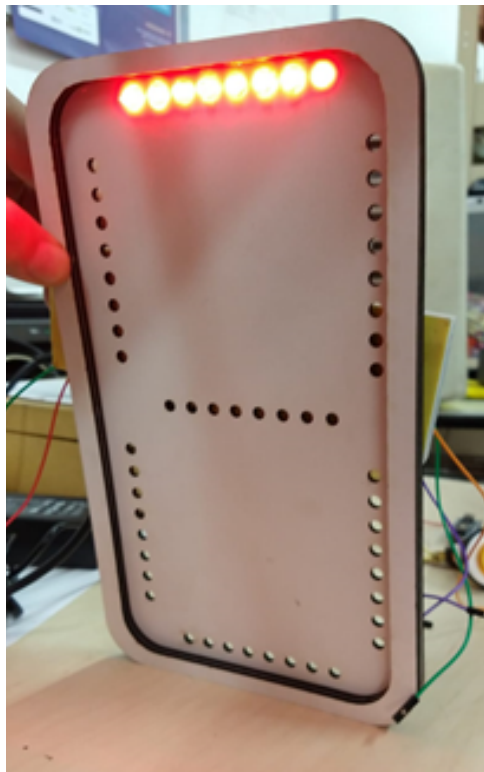


Figura 17 – Protótipo em teste de bancada – Display com acrílico

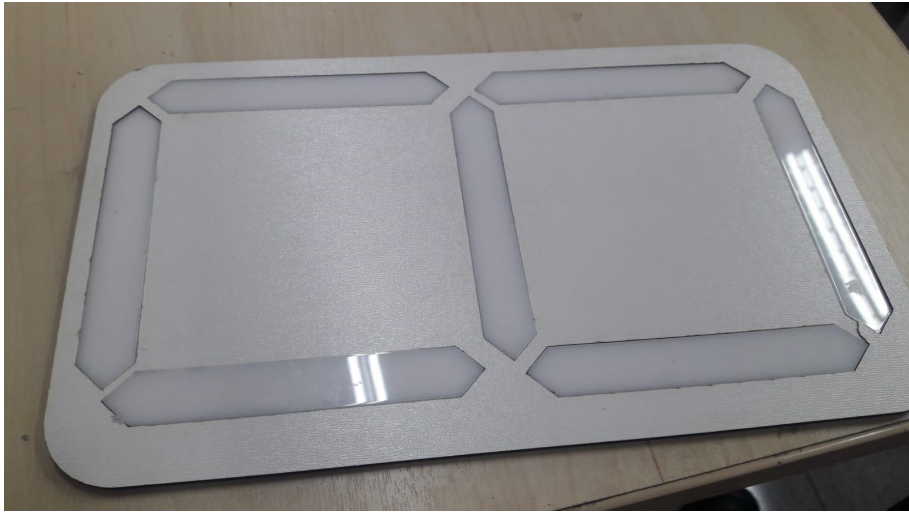
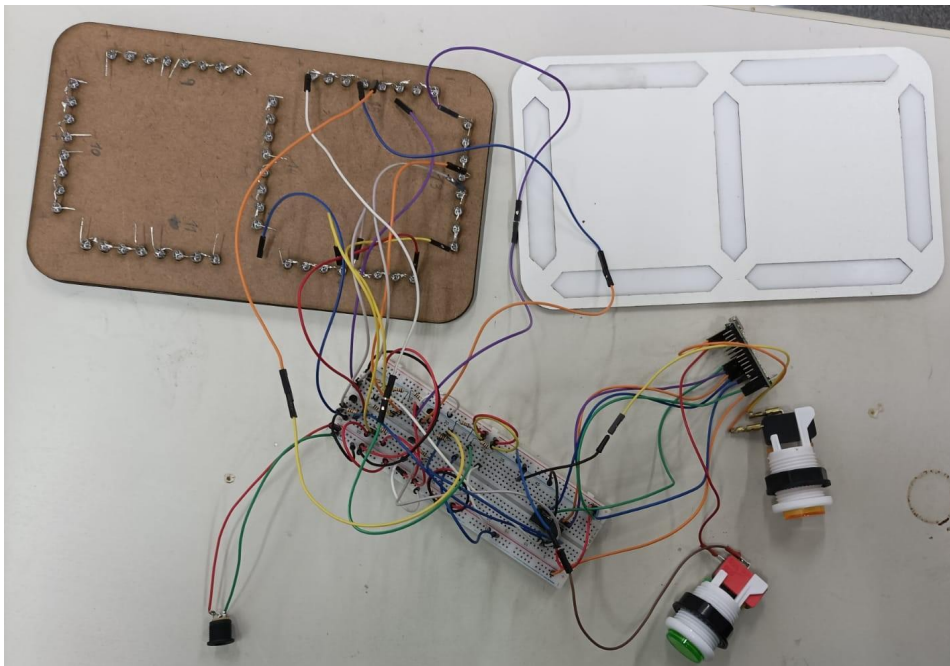


Figura 18 - Protótipo em teste de bancada - Testes iniciais



## 4 Conclusão

Com os resultados obtidos até então, os objetivos de confeccionar um placar eletrônico esportivo que fizesse marcações de pontuação de dois times foi alcançado e com um baixo preço comparado aos demais do mercado atual. O protótipo é funcional, poderá ser utilizado nas aulas de educação física porém ainda não é possível controlá-lo via celular. Este trabalho prossegue em desenvolvimento por pesquisas e estudos na área da programação de aplicativos.

## Referências

Arduino e cia, **Placar eletrônico com Arduino Nano**, 2019. Disponível em: <https://www.arduinoecia.com.br/placar-eletronico-arduino-nano-modulo-max-7219/>  
Acesso em: 16 jun. 2021

Brincando com idéias. **Módulos para Arduino - Vídeo 08 - Bluetooth HC-06**, 2017. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Zl3lvfNaafA&t=1933s>  
Acesso em: 17 jun. 2021

DANIEL, C. **Placar eletrônico controlado por celular via Bluetooth**, 2014. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=p4eL3CPxdwA>  
Acesso em: 05 jul. 2021

GLADIADOR - Equipamento para Árbitros, **Placar Eletrônico PL1500 (KOPP)**. Disponível em: <https://gladiador.loja2.com.br/1250906-Placar-Eletronico-PL1500-KOPP->  
Acesso: 27 mai. 2021

MURTA, J. G. A. **Guia completo dos Displays de 7 segmentos – Arduino**, Eletrogate 2019. Disponível em: <https://blog.eletrogate.com/guia-completo-dos-displays-de-7-segmentos-arduino/>.  
Acesso em: 10 jun. 2021.

SAKAGUTI C. S. N. **Placar eletrônico controlada pelo dispositivo Android através da conexão bluetooth com o  $\mu$ C Arm Cortex-M4 STM32**. VII Simpósio de Iniciação Científica, Didática e de Ações Sociais da FEI, Centro Universitário da FEI. 2017. Disponível em: [https://fei.edu.br/sites/sicfei/2017/eng-eletrica/SICFEI\\_2017\\_paper\\_65.pdf](https://fei.edu.br/sites/sicfei/2017/eng-eletrica/SICFEI_2017_paper_65.pdf)  
Acesso em: 06 jun. 2021

TODOS PELA EDUCAÇÃO, **Quadras Escolares E Os Benefícios Do Esporte No Aprendizado**, 2018. Disponível em:  
<https://todospelaeducacao.org.br/noticias/quadras-escolares-beneficios-aprendizado/>  
Acesso em: 07 jul. 2021

VBN - Painéis Eletrônicos, **Placares eletrônicos esportivos**.  
Disponível em:  
<https://vbnpainéis.com.br/paineis-esportivos-pontos-gol.php>  
Acesso em: 06 jul. 2021

WR Kits. **FAÇA SEU PRÓPRIO PAINEL DE LEDs!**, 2020. Disponível em:  
<https://www.youtube.com/watch?v=ReykM03sUSA&t=1278s>  
Acesso em: 14 jun. 2021

OLIVEIRA R. G. **Aula Prática 1**. Disponível em:  
<https://professor.luzerna.ifc.edu.br/rafael-oliveira/wp-content/uploads/sites/16/2015/01/Aula-1-Lab-SDPI.pdf>  
Acesso em: 09 jul. 2021