Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza

Escola Técnica Estadual Professor Alfredo de Barros Santos

Curso Técnico em Eletromecânica

PROTÓTIPO DE PLACAR ELETRÔNICO

Eliézer Lindo de Carvalho

Fabiana Aparecida Lino Da Cruz

Felipe Oliveira Scotini

João Victor Bassanelli de Oliveira

Leonardo Marcílio dos Santos

Vinícius Luciano Brasílio de Araújo

RESUMO: O presente artigo apresenta a criação a partir do zero de um placar eletrônico, visando melhorar a precisão e a agilidade na exibição dos resultados em práticas esportivas na escola como por exemplo o vôlei, basquete e o futsal. Através de uma criação própria utilizando para parte estrutural placa de aço e mdf e da implementação de tecnologia e componentes eletrônicos, foi possível criar um sistema eficiente, de fácil visualização e com baixo custo de manutenção.Visando também a interação do público alvo e telespectadores, tornando assim a prática esportiva mais dinâmica e interativa.

Palavras-chave: Placar eletrônico. Eletromecânica. Saúde

Abstract:This article presents the creation from scratch of an electronic scoreboard, aiming to improve accuracy and agility in displaying results in school sports practices such as volleyball, basketball, and futsal. Through an original design using steel plates and MDF for the structural part, along with the implementation of technology and

electronic components, it was possible to create an efficient system that is easy to visualize and low-cost in terms of maintenance.

Keywords: Eletronic Board. Eletromechanics. Health

1 INTRODUÇÃO:

Os benefícios do esporte são amplamente conhecidos, seu papel é fundamental na promoção da saúde física e mental. Em contraste com práticas prejudiciais à saúde, como o uso de drogas, o esporte oferece um refúgio saudável, proporcionando momentos de lazer que permitem restaurar a saúde mental ao afastar as preocupações do cotidiano. Essa restauração é mediada pela combinação de atividade motora exigida pela prática esportiva e pela liberação de hormônios neurotransmissores associados à sensação de felicidade, incluindo endorfina, serotonina, dopamina e ocitocina. Além dos benefícios mentais, o esporte também afeta positivamente a saúde física, estimulando o corpo a se adaptar e executar movimentos de forma eficiente para melhorar o desempenho. No entanto, é importante reconhecer que para a prática de atividades esportivas, é necessário que haja estrutura física e tecnológica. Neste artigo, exploramos em detalhes a criação e implementação de um placar marcador e temporizador de baixo custo, porém, de alta qualidade.

Figura 1 - Exemplo de placar eletrônico comercial (Rubix)

1.1 Delimitação do problema:

Afinal, o esporte faz parte de vidas, é uma das essências de ser brasileiro e pensando nisso foi projetado um Placar com Temporizador controlado por via Infravermelho através de um controle remoto. Esse dispositivo criado tem a finalidade de resolver um problema, nortear os espectadores que em meio ao decorrer dos jogos assistem e na maioria das vezes ficam perdidos quanto ao resultado. Esse fator será resolvido de modo que ficará visível: as pontuações de ambos os times e o tempo decorrido.

1.2 Objetivos:

1.2.1 Objetivo Geral:

- Solucionar o descontentamento e desatenção do público espectador, quanto do atleta, com a implementação de um dispositivo norteador referente ao resultado e ao tempo dos jogos, o placar eletrônico.

1.2.2 Objetivos Específicos:

a) Desenvolver um sistema utilizando esquemas eletrônicos em conjunto a arduinos;

b) Desenvolver do 0 a programação que será utilizada no circuito;

c) Fazer com que seja de baixo custo e de simples manutenção;

d) Desenvolver um sistema via bluetooth para melhor utilização;

e) Construir o placar com materiais resistentes e duráveis para aguentar as condições climáticas e o tempo.

1.3 Justificativa:

O ensinamento da educação física é de extrema importância para alunos em geral em escolas, e com o intuito de tornar isto de culto mais interessante foi desenvolvido o placar eletrônico com o objetivo de tornar a marcação dos jogos de interclasse mais precisa evitando, assim, placares incorretos e mal entendidos durante partidas realizadas em escolas.

O placar digital é uma ferramenta crucial em diversos contextos, como competições esportivas, acadêmicas e industriais. A ideia desse projeto não é só exibir informações mas também incorporar diversos elementos da eletromecânica para garantir sua robustez e confiabilidade.

E também, o equipamento criado e instalado serve como um atrativo para a prática dos esportes físicos que são realizados pelos alunos da escola. Serve como uma boa base de estudos de circuitos eletrônicos e a utilização de arduinos juntamente com telas de led, pois tem todo um circuito que foi estudado, desenvolvido para ser durável e de fácil utilização pelos alunos da escola.

1.4 Estrutura do trabalho:

Este trabalho está organizado em cinco capítulos. No Capítulo 1, é apresentada a introdução, incluindo a contextualização do tema, a delimitação do problema, os objetivos e a justificativa. No Capítulo 2, será realizada uma revisão bibliográfica sobre os fundamentos da fabricação do placar eletrônico e suas aplicações no âmbito esportivo. Os Capítulos 3 e 4 abordarão, respectivamente, a metodologia utilizada na pesquisa e os resultados obtidos. Por fim, o Capítulo 5 apresentará as conclusões do trabalho e sugestões para pesquisas futuras.

2 DESENVOLVIMENTO:

O produto apresentado visa melhorar a visualização do segmento dos jogos da interclasse escolar, o protótipo no qual foi trabalhado visa ser de melhor custo benefício e de fácil manuseio para seus utilizadores para assim não haver nenhuma dificuldade quando seu emprego for necessário no interclasse escolar.

Os materiais que serão utilizados em sua construção prezam o custo benefício, pois tem um preço acessível que pretende não afetar o preço final do produto. A proposta é ser barato, resistente e de fácil utilização para alunos e professores na escola em que será utilizado e possivelmente instalado.

2.1 Introdução ao Desenvolvimento do Protótipo Físico

O protótipo físico foi pensado de acordo com as condições propostas pela escola e o tema Eletromecânica, visto que a construção do mesmo requer competências, elas foram combinadas na eletrônica, programação e o design físico pelos integrantes do grupo na produção do projeto.

2.2 História e Evolução do Objeto de Pesquisa

O **Placar Eletrônico** físico é um dispositivo utilizado em estádios esportivos, ginásios e arenas para exibir informações em tempo real sobre o andamento das partidas. Essas informações incluem o placar atual, o tempo de jogo, nomes das equipes, e outros detalhes importantes, como substituições, cartões amarelos e vermelhos, e, em algumas versões mais modernas, até replays de lances e comerciais.

Origem e Evolução

Os primeiros placares eram manuais, geralmente quadros ou paineis onde os números eram atualizados manualmente por funcionários. Isso era comum em estádios de futebol e beisebol no início do século XX. Com o avanço da tecnologia, especialmente após a Segunda Guerra Mundial, começaram a surgir os primeiros placares

eletrônicos, que utilizam lâmpadas incandescentes e, mais tarde, tubos de vácuo e LEDs para exibir informações.

O primeiro placar eletrônico moderno foi introduzido nos Estados Unidos nos anos 60. No Brasil, os primeiros placares eletrônicos começaram a aparecer nos grandes estádios de futebol durante as décadas de 1960 e 1970. O Estádio do Maracanã, no Rio de Janeiro, foi um dos primeiros a adotar essa tecnologia, oferecendo uma nova experiência para os torcedores que podiam acompanhar o jogo com mais precisão.

Funcionamento

Os placares eletrônicos são operados por um sistema central que recebe informações sobre o jogo, seja de forma manual (com um operador inserindo os dados) ou automática (integrado aos sistemas de arbitragem ou estatísticas do jogo). As informações são então exibidas em painéis de grande visibilidade, geralmente localizados em áreas estratégicas do estádio para que todos os espectadores possam ver.

Com o passar dos anos, esses placares evoluíram para incluir não apenas números e textos, mas também gráficos, animações, e vídeos. Os modelos mais modernos utilizam tecnologia de LED de alta definição, que permite uma visualização clara, mesmo em condições de muita luz solar ou durante a noite.

Importância e Impacto

O placar eletrônico desempenha um papel crucial na experiência dos espectadores em eventos esportivos. Ele não apenas mantém o público informado sobre o andamento do jogo, mas também ajuda a criar uma atmosfera emocionante, mostrando replays de lances importantes, estatísticas detalhadas e até incentivando a torcida.

Além disso, o placar eletrônico tornou-se um espaço valioso para publicidade, com anúncios sendo exibidos durante as partidas, gerando receita adicional para os organizadores dos eventos.

Exemplos Notáveis:

- **Maracanã, Rio de Janeiro:** Um dos primeiros estádios no Brasil a ter um placar eletrônico, introduzido nos anos 70.
- **Morumbi, São Paulo:** Conhecido por ter um dos maiores placares eletrônicos da América Latina.
- **Mineirão, Belo Horizonte:** Um dos estádios que passou por uma grande modernização, incluindo a instalação de um placar eletrônico de última geração.

Futuro dos Placar Eletrônicos

Com a contínua evolução da tecnologia, os placares eletrônicos estão se tornando cada vez mais interativos e integrados com outras plataformas digitais. Por exemplo, alguns estádios já utilizam placares que se conectam com aplicativos móveis, permitindo aos espectadores personalizar a experiência de visualização ou receber informações adicionais em seus dispositivos.

O desenvolvimento de tecnologias como a realidade aumentada também pode transformar a forma como os placares eletrônicos são utilizados, oferecendo uma experiência ainda mais imersiva e interativa para os fãs.

Em resumo, o placar eletrônico físico evoluiu de simples displays de números para complexos sistemas multimídia, desempenhando um papel vital na maneira como o esporte é vivenciado ao vivo.

2.3 Descrição do Contexto e do Problema

O desenvolvimento de um protótipo físico de um placar eletrônico encontra relevância e aplicabilidade em várias áreas dentro do campo da Eletromecânica, por envolver aspectos como eletrônica, mecânica, automação e controle. A seguir, destaca-se o contexto e a justificativa para sua relevância:

Contexto

Em ambientes esportivos, como a quadra de esportes situada na escola, é fundamental a presença de sistemas que facilitem a visualização e a contagem dos pontos durante uma aula ou competição. Esses sistemas, conhecidos como placares eletrônicos, podem ser encontrados em diversas modalidades, como futebol, basquete, vôlei, e outros esportes coletivos.

O objetivo do protótipo é criar um placar eletrônico que seja eficiente, de fácil operação e capaz de exibir informações como pontuações, tempo de jogo e até avisos de regras específicas, como faltas ou enumerações do atual set. Isso requer a integração de componentes eletrônicos para o processamento dos dados e exibição no painel, além de um mecanismo mecânico que sustente e facilite o uso em diferentes contextos esportivos.

Problema

Atualmente, muitos placares eletrônicos utilizados em competições esportivas enfrentam desafios relacionados à precisão, durabilidade e flexibilidade. Algumas unidades comerciais podem ser excessivamente caras, limitando seu uso em escolas, como por exemplo a ETEC Professor Alfredo de Barros Santos que ainda não possui essa tecnologia. Além disso, problemas de visibilidade em locais abertos e a dificuldade de manutenção de certos componentes, como LEDs e displays, tornam o desenvolvimento de novas soluções eletrônicas e mecânicas uma necessidade.

O protótipo visa resolver esses problemas criando um modelo acessível, durável e com fácil manutenção. A proposta é desenvolver um placar eletrônico que combine a simplicidade de operação com materiais e componentes que sejam resistentes.

Justificativa e Relevância

Este projeto tem grande relevância no campo da Eletromecânica porque envolve a aplicação prática de conhecimentos de eletrônica (circuitos integrados, controladores, displays de LED, entre outros), mecânica (estruturação, montagem e suporte físico do

placar) e automação (sistemas de controle de pontuação, contagem de tempo, e interface de operação).

No âmbito educacional e industrial, o desenvolvimento desse protótipo permite que os integrantes do grupo situados na escola a qual são estudantes possam aprofundar-se nas etapas de projeto e desenvolvimento de sistemas integrados. Eles poderão aplicar conceitos fundamentais de circuitos elétricos, design mecânico, automação e controle, todos elementos-chave da formação em Eletromecânica. Além disso, a criação de um produto funcional pode ser adaptada a diferentes contextos e escalas, desde competições amadoras até eventos profissionais, oferecendo uma solução versátil e acessível.

2.4 Público-Alvo

O público alvo que foi visado são os participantes e espectadores dos jogos do interclasse da Escola Professor Alfredo Barros Santos - ETEC ABS.

O placar tem a intenção de melhorar a experiência dos espectadores acabando com resultados duvidosos e alcançar melhor a visualização do tempo das partidas.

2.5 Metodologia do Desenvolvimento do Produto, Serviço e Protótipo

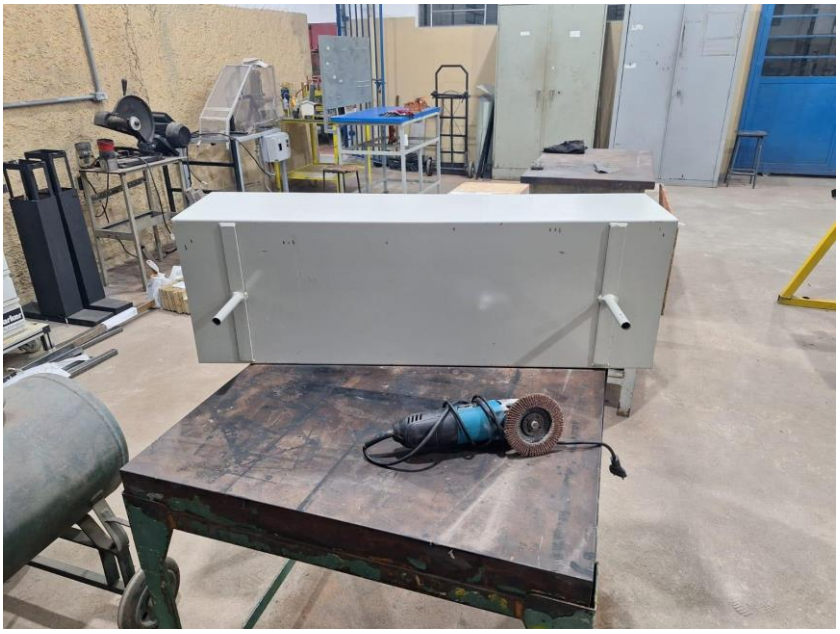


Imagem da estrutura inicialmente(fonte do próprio autor)

Retirada das bordas soldadas na estrutura
(fonte do próprio autor)

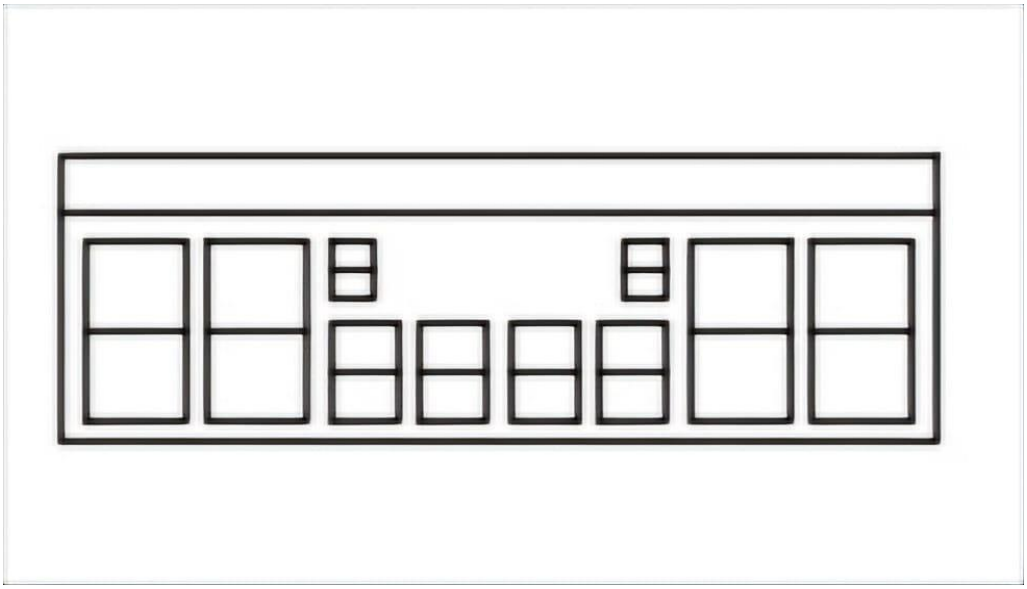


Imagem do projeto idealizado no AutoCad
(fonte do próprio autor)

Realização de testes após a chegada dos led’s

(fonte do próprio autor)

Recorte dos MDFs para confecção dos displays

(fonte do próprio autor)

Idealização do processo de furar a estrutura para a fixação dos displays
(fonte do próprio autor)

Realização do processo de soldagem com estanho nos led’s
(fonte do próprio autor)

2.6 Custos do Produto, Serviço e Protótipo

Materiais	Quantidade	Fornecedor	Preço Unitário	Total
Arduino Mega	1	NERDSKING.COM	R$ 129,50	R$ 129,50
CI MAX7219	2	MARCA GENÉRICA	R$ 12,00	R$ 24,00
Kit LEd 5mm Alto Brilho Vermelho 100 unidades	4	SMARTCOMP COMPONENTES	R$ 19,85	R$ 79,40
Kit MDF 10 unidades 3mm 30x40cm	1	TOQUE POP	R$ 39,90	R$ 39,90
Spray Decor Branco Brilho	1	VAREJÃO DAS TINTAS	R$ 15,18	R$ 15,18

Spray Decor Preto Fosco	1	VAREJÃO DAS TINTAS	R$ 15,18	R$ 15,18
Parafuso Sextavado M5x25	54	REI DOS PARAFUSOS	R$ 0,50	R$ 27,00
Porca Sextavada 05mm	138	REI DOS PARAFUSOS	R$ 0,15	R$ 20,70
CI MAX7219	4	ARDUINOECIA_LOJA	R$ 16,49	R$ 65,96
Parafuso Sextavado M5x25	6	REI DOS PARAFUSOS	R$ 0,55	R$ 3,30
Dobradiça de Ferro 1. 1/2	2	REI DOS PARAFUSOS	R$ 1,50	R$ 3,00
Tarjeta Aliança 38mm	1	REI DOS PARAFUSOS	R$ 2,80	R$ 2,80
Parafuso Madeira Phillips	16	REI DOS PARAFUSOS	R$ 0,10	R$ 1,60
Spray ColorArt Preto Fosco	1	VAREJÃO DAS TINTAS	R$ 15,80	R$ 15,80
Letras em MDF 4cm	13	BETÂNIA ARTE EM MDF	R$ 1,00	R$ 13,00
Silicone 260g	1	OKAMOTO	R$ 18,00	R$ 18,00
Cantoneiras na Cor Preta	4	VIDRAÇARIA		R$ 21,60
			TOTAL:	R$ 495,92

2.7 Análise da Concorrência

Este placar foi desenvolvido inteiramente para ser de simples utilização e baixo custo comparado ao mercado, ele oferece uma ampla gama de implementos de fácil manuseio para qualquer indivíduo operá-lo para fins esportivos.

O produto promete oferecer robustez, praticidade e custo benefício. A análise feita em comparação ao produto demonstrou grande destaque e também diversos pontos a serem melhorados pela equipe fazendo com que o equipamento esteja em constante evolução para melhor atender as necessidades da escola e possivelmente se destacar no mercado o tornando líder no segmento em que faz parte.

2.8 Manual de Operação

Introdução

Este manual fornece as instruções detalhadas para a operação, manutenção e segurança do placar eletrônico. Ele foi desenvolvido para garantir o uso correto e eficiente do equipamento, visando maximizar sua vida útil e a segurança dos operadores.

1. Especificações Técnicas

- **Dimensões:**
  Tamanho do placar: 1,05 Metros
- **Alimentação Elétrica:**
  Tensão de entrada: 5V
  Consumo de energia: 4.88 V
- **Tecnologia de Exibição:**
  Tipo de display: LED
  Brilho máximo: Em até 5v
- **Conectividade:**
  Portas disponíveis: USB
  Comunicação remota: Bluetooth

2. Instruções de Operação

2.1. Ligar o Placar Eletrônico

1. Verifique se o placar está devidamente conectado à rede elétrica.
2. Ligue o disjuntor específico para o placar.
3. No painel de controle, pressione o botão "Power" ou acione a chave liga/desliga.
4. Aguarde o sistema realizar o boot completo. O display exibirá a tela inicial.

2.2. Atualizar Informações de Jogo

1. Utilize o controle virtual para inserir as informações do jogo como: tempo, pontuações, etc.

2. Pressione o botão correspondente para iniciar o temporizador do jogo.
3. A qualquer momento, atualize as pontuações ou cronômetro conforme necessário.
4. Para fazer ajustes finos (como correções de tempo ou pontuação), use as setas de Reset e ajuste os valores do início.

2.3. Desligar o Placar Eletrônico

1. Finalize todas as atualizações e registros de dados do jogo.
2. No menu principal, selecione "Desligar" ou "Power Off".
3. Aguarde o sistema concluir o desligamento.
4. Desligue o disjuntor de energia após o apagamento completo do display.

3. Manutenção

3.1. Limpeza Regular

1. Desligue o placar antes de realizar qualquer limpeza.
2. Utilize um pano macio e seco para limpar a superfície do display. Se houver sujeira persistente, umedeça levemente o pano com água e detergente neutro.
3. Evite produtos químicos agressivos, que podem danificar o display ou o acabamento do equipamento.

3.2. Verificação dos Cabos

1. Verifique regularmente os cabos de alimentação e conexão para evitar desgaste ou danos.
2. Substitua se necessário qualquer cabo com sinais de desgaste ou ruptura.

4. Segurança

4.1. Instalação

1. O placar deve ser instalado por profissionais qualificados, de acordo com as normas de segurança elétrica.
2. Certifique-se de que o suporte ou a estrutura de montagem estejam firmemente fixados e em conformidade com o peso do placar.

4.2. Prevenção de Sobrecarga Elétrica

1. Certifique-se de que a rede elétrica esteja dimensionada corretamente para a carga do placar.
2. Utilize filtros de linha ou estabilizadores de tensão para prevenir danos causados por picos de energia.

4.3. Ambiente de Operação

1. Evite instalar o placar em locais com alta umidade ou exposição direta ao sol intenso.
2. Proteja o equipamento contra intempéries e variações bruscas de temperatura.

4.4. Emergências

1. Em caso de curto-circuito ou mau funcionamento grave, desligue o disjuntor imediatamente.
2. Nunca tente reparar o placar sem as devidas qualificações técnicas. Chame um técnico especializado.

5. Solução de Problemas Comuns

5.1. O Placar Não Liga

- Verifique a alimentação elétrica.
- Certifique-se de que o disjuntor esteja ligado e a chave de energia esteja na posição "ligada".

5.2. Imagem Piscando ou Apagada

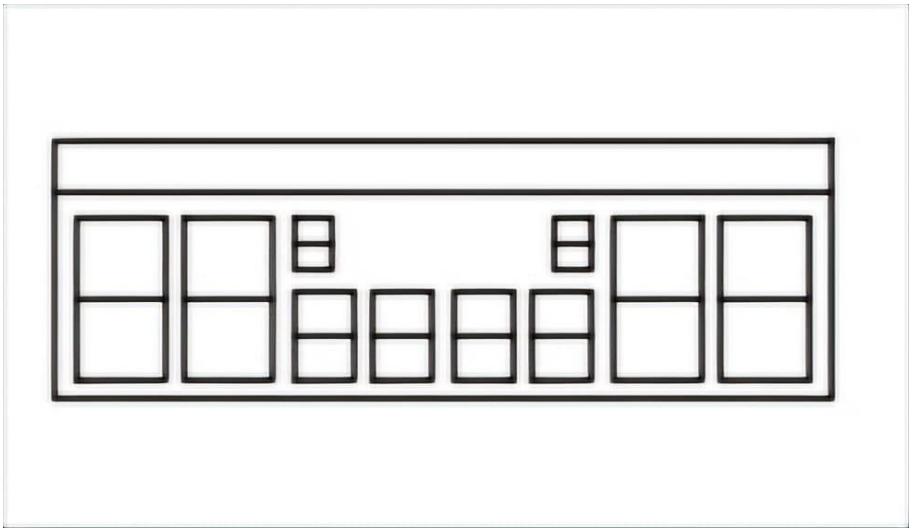
- Verifique os cabos de conexão entre o placar e o controlador.

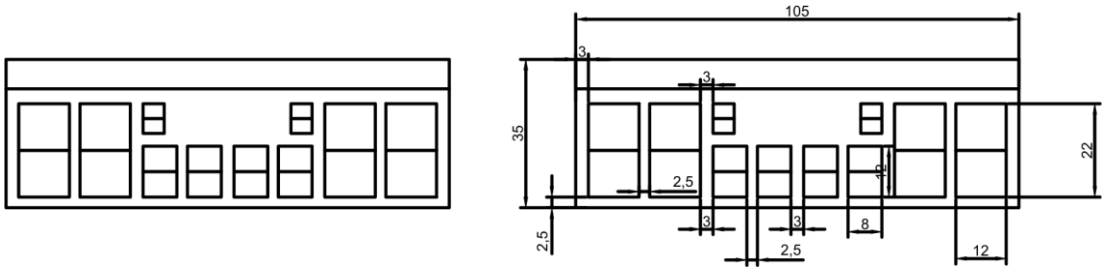
5.3. Sincronização de Dados Falhando

- Verifique a conexão dos cabos entre o sistema de pontuação e o placar.
- Reinicie ambos os sistemas e tente novamente.

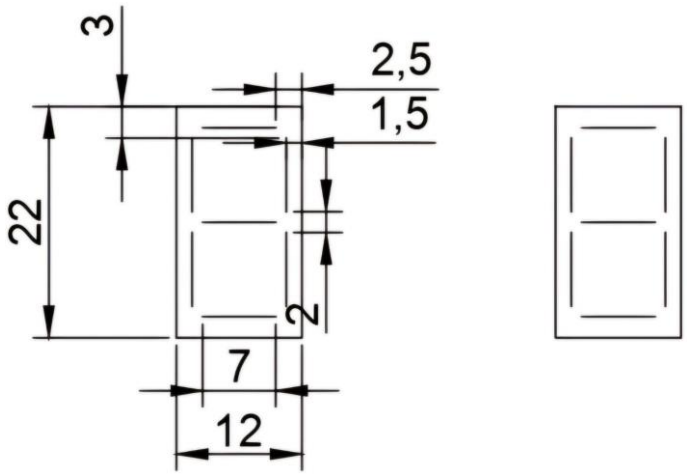
Este manual deve ser seguido rigorosamente para garantir a operação segura e eficaz do placar eletrônico. Qualquer dúvida ou problema que não seja solucionado pelas instruções aqui contidas deve ser encaminhado ao suporte técnico especializado.

2.9 Diagramas ou Desenhos Técnicos

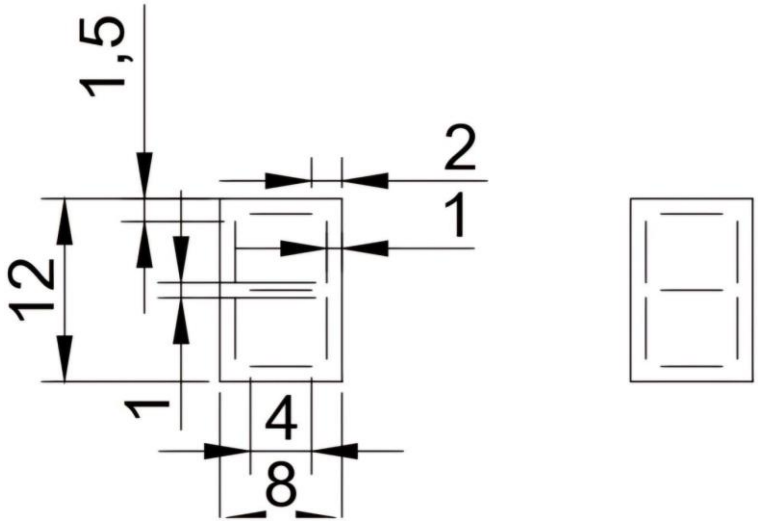




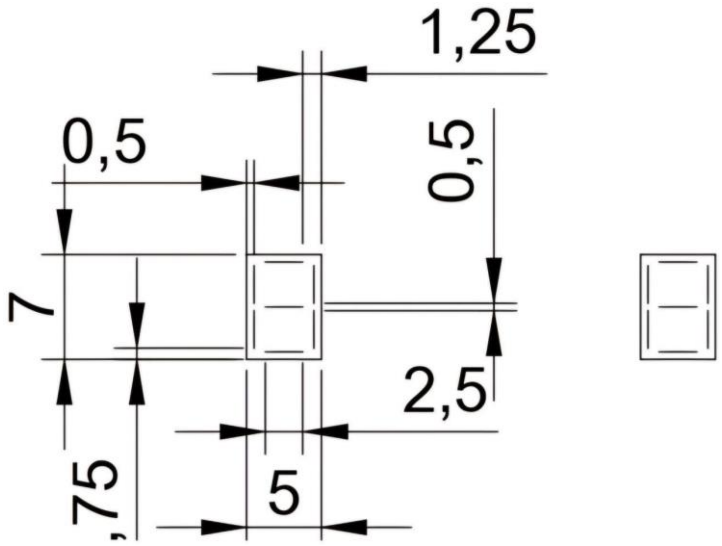
Os desenhos acima tratam do projeto desenvolvido primeiramente no AutoCad.
(fonte do próprio autor)



Desenho projetado para confeccionar o display maior
(fonte do próprio autor)



Desenho projetado para confeccionar o display médio



Desenho projetado para confeccionar o display menor

2.10 Normas Técnicas Aplicáveis

Normas de Segurança Elétrica

- **NBR 5410**: Trata da instalação de baixa tensão e estabelece requisitos para garantir a segurança elétrica do sistema.
- **IEC 60950** (ou equivalente): Define requisitos de segurança para equipamentos eletrônicos.

Normas de Compatibilidade Eletromagnética (EMC)

- **NBR IEC 61000**: Série de normas que tratam de compatibilidade eletromagnética. Isso é importante para garantir que o placar não interfira com outros equipamentos eletrônicos e que também seja imune a interferências externas.

Normas de Sinalização e Iluminação

- **NBR 15215**: Normas relacionadas à iluminação e visibilidade, especialmente se o placar for utilizado em áreas externas ou internas com diferentes condições de iluminação.
- **NBR ISO 8995**: Normas de iluminação de ambientes de trabalho, aplicável se o placar for instalado em locais de trabalho ou onde o conforto visual é crítico.

Normas de Ergonomia

- **NBR 9241-303**: Diretrizes ergonômicas para o design de telas e exibições, garantindo que as informações exibidas no placar sejam legíveis e de fácil compreensão.

Normas de Materiais e Construção

- **NBR 16274**: Normas para utilização de materiais plásticos e outras especificações de materiais para garantir durabilidade e segurança.

3 CONCLUSÃO

Pode-se concluir que através dos resultados obtidos confirmaram a viabilidade técnica e funcional do projeto, atendendo aos requisitos essenciais de clareza na exibição de dados, como pontuação, tempo de jogo e outras informações relevantes. O sistema demonstrou ser eficaz tanto em termos de desempenho quanto de praticidade, proporcionando uma experiência mais interativa e dinâmica.

Em síntese, este trabalho não apenas contribui para a área de automação e tecnologia aplicada aos esportes.Com isso, o placar eletrônico desenvolvido demonstra-se como uma solução tecnológica relevante, com potencial de ser adotado em diferentes modalidades esportivas e eventos, proporcionando benefícios tanto para organizadores quanto para o público.

.

REFERÊNCIAS

CARLOS, Prof. Antônio.**Placar Eletrônico com Arduíno**. YouTube, 16 de junho de 2023. Disponível em: https://youtu.be/2tSp0fZAkAs?si=M0x0Vfahh6m4MH8c

GUEDES, Rodrigo Tonino. **Projeto Interdisciplinar "Placar Eletrônico" UNISAL-LORENA SP**. Youtube, 05 de dezembro de 2014. Disponível em: https://youtu.be/Wep7rEc9kJ8?si=SMuP1q_KjzuaRiVN

RAMBO, Eng. Wagner . (WR Kits) **Display gigante de 7 segmentos.** Youtube, 14 de out. de 2016 . Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=UqV94uea-xo

CARLOS, Prof. Antônio.**Placar Eletrônico com Arduíno**. YouTube, 16 de junho de 2023. Disponível em: https://youtu.be/2tSp0fZAkAs?si=M0x0Vfahh6m4MH8c

STA Empresa Sistema e Tecnologia Aplicada. Artigo.**Funcionamento de um display de 7 segmentos com o Arduino**. Disponível em: https://www.sta-eletronica.com.br/artigos/arduinos/funcionamento-de-um-display-de-7-segmentos-com-o-arduino. Acesso em : 17/09/2024.