



Ministério da Educação  
Instituto Benjamin Constant  
Departamento de Pós-Graduação  
Pesquisa e Extensão Programa de  
Pós-Graduação em Ensino na  
Temática da Deficiência Visual

**HIGOR CRUZ DA SILVA**

**ESTRATÉGIAS DE TREINAMENTO NO FUTEBOL DE CEGOS: A UTILIZAÇÃO  
DA TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA INICIAÇÃO ESPORTIVA DE CRIANÇAS  
CEGAS**

**RIO DE JANEIRO  
2024**

**HIGOR CRUZ DA SILVA**

**ESTRATÉGIAS DE TREINAMENTO NO FUTEBOL DE CEGOS: A UTILIZAÇÃO  
DA TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA INICIAÇÃO ESPORTIVA DE CRIANÇAS  
CEGAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino na Temática da Deficiência Visual do Instituto Benjamin Constant como requisito à obtenção do título de Mestre em Ensino na Temática da Deficiência Visual.

**Orientador:** Prof. Dr. Fábio Brandolin

**Co-orientador:** Prof. Dr. Vagner Santos da Cruz

**Rio de Janeiro  
2024**

## Ficha Catalográfica

S586 **SILVA, Higor Cruz da**

Estratégias de treinamento no futebol de cegos: a utilização da tecnologia assistiva para iniciação esportiva de crianças cegas [recurso eletrônico] / Higor Cruz da S. – Rio de Janeiro : Instituto Benjamin Constant / PPGEDV, 2024.

Arquivo digital; PDF

Orientadora: Prof. Dr. Fábio Brandolin

Co-orientador: Prof. Dr. Vagner Santos da Cruz

1. Futebol de cegos. 2. Iniciação esportiva. 3. Tecnologia assistiva. 4. Trabalho acadêmico. 5. Dissertação. 6. PPGEDV.

I. Título.

**CDD – 796.334087**

Ficha Elaborada por Edilmar Alcantara dos S. Junior. CRB/7: 6872

**HIGOR CRUZ DA SILVA**

**ESTRATÉGIAS DE TREINAMENTO NO FUTEBOL DE CEGOS: A UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA INICIAÇÃO ESPORTIVA DE CRIANÇAS CEGAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino na Temática da Deficiência Visual do Instituto Benjamin Constant como requisito à obtenção do título de Mestre em Ensino na Temática da Deficiência Visual.

**Banca Examinadora:**

Fábio Brandolin – Instituto Benjamin Constant  
Nome Completo – Instituição – Orientador(a)/Presidente

Vagner Santos da Cruz – Instituto Benjamin Constant  
Nome Completo – Instituição – Coorientador

João Figueiredo- Instituto Benjamin Constant – Membro PPGEDV  
Nome Completo – Instituição

Hessel Marani Lima - Instituto Benjamin Constant– Membro Externo ao PPGEDV  
Nome Completo – Instituição

Raffaela Lupetina- Instituto Benjamin Constant– Membro PPGEDV  
Nome Completo – Instituição - Suplente

Dedico este trabalho à minha família, em especial ao meus filhos Henrique e Pedro e minha Esposa Tatiane.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente a Deus, cuja presença é constante em minha vida, por guiá-me em caminhos que jamais imaginei. Aos meus amados filhos, Henrique e Pedro, seu amor e energia são os pilares que me impulsionam a buscar sempre mais. Tudo o que faço é por vocês. Minha esposa Tatiane, meu porto seguro, que está ao meu lado em todos os momentos, sejam eles de felicidade ou dificuldade. Você é aquela pessoa que me faz sonhar e permanecer com os pés no chão, que jamais me permite acomodar. Meu amor por você é incomensurável. Expresso minha profunda gratidão à minha família, em especial aos meus pais, Carlos e Maria, por construírem o homem que hoje sou. Agradeço também aos meus tios Loelson e Maria Helena, por seu incentivo e investimento em minha educação. À minha sogra Regina, sou grato pelo contínuo suporte familiar. Ao meu irmão e amigo Renato, agradeço por me incentivar a embarcar na jornada do mestrado e pela constante camaradagem no trabalho. Ao meu orientador, o estimado Professor Dr. Fábio Brandolin, sou imensamente grato por todas as críticas, sugestões e conversas, bem como pelo apoio imprescindível nos momentos mais desafiadores e por indicar-me caminhos para seguir sempre em frente. A você, meu respeito, admiração e eterna gratidão! Ao meu coorientador, o Professor Dr. Vagner Cruz, agradeço por surgir em um momento difícil da construção do meu projeto e por encontrar em mim um talento na área da eletrônica que eu mesmo desconhecia. Obrigado por seu apoio.

Aos Professores Dr. João Figueiredo, Hessel Marani e Raffaella Lupetina, minha sincera gratidão por aceitarem o convite de compor a banca examinadora, contribuindo assim para a minha formação profissional.

Aos Professores Bahia, David e Júlio Cesar, agradeço por suas contribuições para a minha pesquisa. Agradeço também aos meus alunos da escolinha e aos pais que acreditaram no meu trabalho. Ao IBC, que esteve presente em minha formação desde a graduação até hoje, são 20 anos de amor e sinto que faz parte de quem sou.

Por fim, minha gratidão a todas as pessoas que de forma direta ou indireta contribuíram para a minha formação e trajetória acadêmica. Seu apoio e orientação foram fundamentais nessa jornada e sou eternamente grato.

“...Muita gente me ajudou chegar aqui  
Foi aos trancos e barrancos que eu consegui  
Minha família, meus amigos, minha fé  
A vocês devo tudo.”

Valmir Alencar Correa

## LISTA DE ABREVIATURAS

**ACSM** -American College of Sports Medicine

**CBDV** – Confederação Brasileira de Desportos de Deficientes Visuais

**CPB** – Comitê Paralímpico Brasileiro

**APAE** – Associação dos Pais e Amigos dos Excepcionais

**CID** - Classificação Internacional de Doenças

**DV** – Deficiência Visual

**DMRI** - Degeneração macular, relacionada à idade

**IBC** – Instituto Benjamin Constant

**IBSA** - Federação Internacional dos Desportos para Cegos

**IPC**– Comitê Paraolímpico Internacional

**LEEFEL** - Laboratório de Estudos em Educação Física, Esporte e Lazer

**LBI** – Lei Brasileira de Inclusão

**MEC** Ministério da Educação

**PEAR** -Programa Esportivo de Alto Rendimento

**IDE** - Ambiente de desenvolvimento integrado



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Imagem da equipe vencedora de futebol de cegos.....	15
Figura 2 - Imagem de uma quadra de futebol de cegos - 3x1.....	39
Figura 3 - Imagem de uma quadra de futebol de cegos - 2x2.....	40
Figura 4 – Imagem de uma quadra de futebol de cegos - 1x3.....	40
Figura 5 - Arduino.....	48
Figura 6 - Sensor ultrassônico.....	49
Figura 7 – Protoboard.....	50
Figura 8 - Placa eletrônica do tipoilhada.....	52
Figura 9 – Bateria 9v .....	52
Figura 10 – Botão Chave Tátil.....	53
Figura 11 - Conector da pilha.....	53
Figura 12 - Esquema de ligação em construção.....	58
Figura 13 - Segundo protótipo feito de MDF.....	59
Figura 14 - Imagem de uma quadra de futebol de cegos.....	60
Figura 15 - Imagem de uma quadra de futebol de cegos.....	63
Figura 16 - Participante da pesquisa realizando uma atividade com a bola .....	64

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 – Código de Programação ..... 55

Quadro 2 - Lista de matérias e valores.....61

## RESUMO

O presente trabalho aborda as estratégias de treinamento no futebol de cegos, com um enfoque na utilização da tecnologia assistiva como ferramenta para a iniciação esportiva de crianças cegas. O futebol de cegos tem sido reconhecido como uma modalidade que promove a inclusão social e o desenvolvimento físico e psicossocial de pessoas com deficiência visual. A iniciação esportiva desempenha um papel essencial no desenvolvimento de habilidades motoras, cognitivas e sociais das crianças cegas. Por meio de um treinamento adequado, é possível proporcionar uma participação ativa e inclusiva dessas crianças no futebol de cegos, permitindo que desfrutem dos benefícios físicos, emocionais e sociais da prática esportiva. A tecnologia assistiva tem desempenhado um papel importante na iniciação esportiva de crianças cegas no futebol. Neste estudo, foi utilizado um sensor de presença como uma forma de auxiliar na mobilidade e segurança dos alunos. A utilização do sensor nas aulas de futebol de cegos mostrou resultados, que evidenciam a contribuição dessa ferramenta para promover a segurança dos alunos durante as atividades esportivas. A metodologia adotada nesta pesquisa foi a qualitativa, do tipo pesquisa de campo com a realização de uma análise observacional dos alunos, utilizando o sensor de presença durante as aulas do projeto de iniciação esportiva de futebol de cegos do Instituto Benjamin Constant. Os resultados obtidos destacam a relevância do uso da tecnologia assistiva para promover a segurança e a mobilidade dos alunos no processo de aprendizado no futebol de cegos. Durante os testes com o sensor de presença, foi possível perceber que o mesmo proporcionou uma maior autonomia e confiança dos alunos durante as atividades realizadas, favorecendo a sua participação plena e minimizando os riscos de acidentes. Este estudo contribui para a área de Educação Esportiva adaptada, evidenciando a importância do uso da tecnologia assistiva no futebol de cegos, sobretudo na iniciação esportiva de crianças cegas.

**Palavras – chaves:** Futebol de cegos; Iniciação esportiva; Tecnologia assistiva.

## **Abstract**

The present work addresses training strategies in blind football, with a focus on the use of assistive technology as a tool for the initiation of sports for blind children. Blind football has been recognized as a sport that promotes social inclusion and the physical and psychosocial development of people with visual impairments. Sports initiation plays an essential role in the development of motor, cognitive and social skills in blind children. Through adequate training, it is possible to provide these children with active and inclusive participation in blind football, allowing them to enjoy the physical, emotional and social benefits of playing sports. Assistive technology has played an important role in introducing blind children to football. In this study, a presence sensor was used as a way to assist in student mobility and safety. The use of the sensor in football classes for the blind showed results, which highlight the contribution of this tool to promoting student safety during sporting activities. The methodology adopted in this research included carrying out a semi-structured interview with the coaches of the blind football youth team, to collect information about their experiences and perceptions about the use of assistive technology. Furthermore, an observational analysis of the students was carried out, using the presence sensor during classes of the blind football sports initiation project at the Benjamin Constant Institute. The results obtained highlight the relevance of using assistive technology to promote the safety and mobility of students in the learning process in blind football. During tests with the presence sensor, it was possible to see that it provided greater autonomy and confidence for students during the activities carried out, favoring their full participation and minimizing the risk of accidents. This study contributes to the area of adapted Sports Education, highlighting the importance of using assistive technology in blind football, especially in sports initiation for blind children.

**Keywords:** Blind football; Sports initiation; Assistive technology.

## 1. Sumário

<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	<b>14</b>
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>165</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>209</b>
2.1. Deficiência Visual .....	20
<b>2.1.2. Classificação Médica</b> .....	<b>211</b>
<b>2.1.3. Classificação Educacional</b> .....	<b>233</b>
<b>2.1.4. Classificação Esportiva</b> .....	<b>255</b>
2.2. A Tecnologia Assistiva a serviço do Futebol de Cegos .....	266
<b>3. A INICIAÇÃO ESPORTIVA , O ESPORTE NO IBC E O FUTEBOL DE CEGOS</b> .....	<b>29</b>
3.1. Iniciação Esportiva .....	29
3.2. Futebol de Cegos e sua História .....	322
3.2.1. O Jogo e suas particularidades.....	<b>377</b>
<b>4. PERCURSO METODOLÓGICO</b> .....	<b>433</b>
4.1. Pesquisa de campo .....	444
<b>5. APRESENTAÇÃO DO PRODUTO</b> .....	<b>466</b>
5.1. Componentes utilizados para construção do sensor .....	466
5.2. Outros componentes .....	522
5.3. Programação .....	544
5.4. Processo de construção do produto educacional .....	57
5.5. A utilização do produto em quadra .....	59
5.6. Lista de materiais e valores .....	61
<b>6. RESULTADOS</b> .....	<b>62</b>
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>71</b>
<b>8. REFERÊNCIAS</b> .....	<b>73</b>

## **APRESENTAÇÃO**

Minha formação acadêmica é embasada na graduação em Educação Física (2005) pela UNISUAM. Durante o curso, participei de uma seleção e tive a oportunidade de ingressar no Laboratório de Estudos em Educação Física, Esporte e Lazer (LEEFEL) da UNISUAM. Em parceria com o grupo, publiquei um artigo que se tornou um capítulo do livro "Produção Científica em Educação Física, Esporte e Lazer", lançado pela instituição em 2005.

A partir dessa época, tenho buscado constantemente aperfeiçoamento profissional, participando de diversos cursos, seminários, congressos e palestras voltados para a capacitação e especialização no atendimento ao público com deficiência visual e múltipla deficiência. Desde a graduação até os dias atuais, a busca por atualização tem sido constante.

No que se refere à minha experiência profissional, tive a oportunidade de trabalhar em diversas áreas da Educação Física. Atuei em academias, ministrando aulas de musculação e ginástica. Trabalhei em clubes, onde fui responsável pela preparação física de equipes de futebol de campo e basquete. Também participei de projetos sociais, nos quais desenvolvi atividades como ginástica para idosos, futsal e atendimento a pessoas com deficiência.

Além disso, tive a oportunidade de trabalhar com atividades para o público da terceira idade no programa "Academia Carioca", projeto implementado nas Clínicas da Família do Rio de Janeiro, com o objetivo de promover a prática de atividades físicas e a promoção da saúde da população.

Em condomínios, organizei escolinhas de basquete, vôlei, natação e aulas de musculação. Também ministrei aulas de Educação Física em colégios, sempre buscando aprimorar minhas habilidades profissionais para atender aos alunos da melhor forma possível. Em 2009, comecei a trabalhar no Instituto Benjamin Constant (IBC) como professor de Educação Física contratado. Nesse cargo, fui responsável por ministrar aulas para turmas da Educação Infantil ao nono ano do Ensino Fundamental, incluindo atividades de reabilitação, que fazem parte do setor de Reabilitação do Departamento de Estudos, Pesquisas Médicas e de Reabilitação (DMR) do IBC. Também iniciei meu trabalho com futebol para cegos nesse mesmo período, atuando como auxiliar técnico e goleiro da equipe principal. Do mesmo modo, fui técnico da equipe de base das Paralimpíadas Escolares.

Em 2012, conquistamos o título representando o estado do Rio de Janeiro na competição. Na Figura 1, está a imagem da equipe vencedora de futebol de cegos.

Figura 1 - imagem da equipe vencedora de futebol de cegos



Fonte :Acervo pessoal Higor Cruz (2023).

Descrição da imagem: Foto colorida dos atletas no pódio de primeiro lugar. Alguns agachados e outros em pé, com a medalha no peito.

No ano de 2013, participei de um concurso público para ingressar no IBC como professor regente de orientação e mobilidade, no qual fui aprovado e assumi o cargo em 2016. No presente momento, exerço a função de professor de Orientação e Mobilidade, paralelamente, atuo como técnico na escolinha de futebol para cegos, juntamente com o professor Renato Redovalio ( Professor de Orientação e Mobilidade e um dos técnicos da equipe de futebol de cego do IBC) .

Diante da minha experiência como docente voltado para o futebol para cegos, surgiu o interesse em contribuir para o desenvolvimento da modalidade. Nesse sentido, tive o interesse em participar do Mestrado Profissional em Ensino na Temática da Deficiência Visual. O ingresso no Mestrado impulsionou meu desejo de criar uma ferramenta que pudesse auxiliar o professor no processo de iniciação esportiva do futebol para cegos. O propósito é utilizar os conceitos da tecnologia assistiva, com o intuito de fazer com que o Sensor de fim de curso para futebol de cegos, possa dar à pessoa com deficiência visual, segurança na realização dos exercícios direcionados ao futebol de cegos na iniciação esportiva. Tornando possível que os docentes tenham mais um mecanismo que os auxiliem e proporcione mais segurança em suas aulas.

## 1. INTRODUÇÃO

No Brasil, por ser considerado o país do futebol, diversas crianças sonham em tornar-se jogadores de futebol. Por que esse sonho seria diferente para uma criança cega? O futebol é um esporte que desperta paixão em muitos brasileiros, independentemente de suas classes sociais, credos, cores e outros fatores que influenciam a vida do indivíduo.

Conforme Morato et al. (2011, p.11) afirmam, "ser jogador de futebol ainda é o sonho de muitas crianças nesse país e não é diferente também para algumas pessoas cegas. A deficiência não as priva de comportamentos ou sentimentos infantis." Contudo, a pessoa com deficiência visual muitas vezes é privada do acesso ao esporte por conta das construções sociais vigentes, que dão uma ênfase visuocentrista aos esportes de uma forma geral.

O ser humano possui cinco sentidos (audição, paladar, olfato, visão e tato), que lhe proporcionam a capacidade de viver e se adaptar ao ambiente. A perda de um desses sentidos acarreta uma série de dificuldades motoras, cognitivas e sociais.

"Essa capacidade de perceber o ambiente é possível graças à presença de receptores sensoriais, que captam estímulos e os transformam em impulsos nervosos. Esses impulsos são interpretados em centros específicos do sistema nervoso, que produzem respostas adequadas a esses estímulos. Esses receptores estão localizados nos chamados órgãos dos sentidos" (Santos, 2022, p. 23).

Apesar da relevância de todos os sentidos, a visão assume uma importância destacada em relação aos demais devido ao fato de vivermos em um mundo visual. A quantidade de estímulos visuais é muito mais abrangente e perceptível em comparação aos outros sentidos.

"Vivemos em um mundo saturado de estímulos visuais, onde somos constantemente expostos a uma infinidade de imagens e informações provenientes de diversas fontes e mídias. Essa ubiquidade visual afeta nossa percepção, molda nossas opiniões e pode até mesmo influenciar nossas emoções" (Santos, 2019, p. 37).

De acordo com Piaget (1954), a visão é responsável pela maior parte das informações que recebemos e, quando integrada aos outros sentidos, é fundamental para o desenvolvimento integral do indivíduo. Com base nessas informações, podemos compreender as dificuldades enfrentadas por uma pessoa que perde a



capacidade visual, principalmente quando se trata de uma criança, que está em pleno desenvolvimento motor e cognitivo.

Para melhorar a qualidade de vida das pessoas com deficiência podemos fazer uso das diversas tecnologias existentes, permitindo que possam ter acesso a produtos e serviços que trazem inclusão. A tecnologia assistiva (TA) é uma área de estudo e prática que busca melhorar a qualidade de vida de pessoas com deficiência, proporcionando-lhes maior independência e participação social. A TA é um termo que se refere a todos os recursos e serviços que visam facilitar a vida de pessoas com deficiência.

A TA tem sido uma área de grande interesse no Brasil, com o objetivo de promover a inclusão social de pessoas com deficiência. O Comitê de Ajudas Técnicas (CAT) criou em 2007 uma definição para TA a partir de conceitos já estabelecidos dos Estados Unidos e na Europa:

[...] uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (Brasil, 2007, p.3).

A TA tem sido uma área de grande interesse no Brasil, com o objetivo de promover a inclusão social de pessoas com deficiência. De acordo com Oliveira et al. (2018), a TA é definida como "um conjunto de recursos e serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência, promovendo sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social."

Este conceito é corroborado por De Ruyter et al (2018), que destacam a importância da TA para o desenvolvimento pessoal e social dos indivíduos com deficiência, além de sua contribuição para a melhoria da sua qualidade de vida.

A regulamentação da tecnologia assistiva no Brasil é abordada pela Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146/2015). Essa legislação estabelece diretrizes para a promoção da acessibilidade e o uso de recursos tecnológicos para pessoas com deficiência. A lei reconhece a importância da tecnologia assistiva como um meio de garantir a igualdade de oportunidades e a participação plena das pessoas com deficiência na sociedade.

Além da Lei Brasileira de Inclusão, existem outras regulamentações que abordam a tecnologia assistiva no Brasil. O Decreto nº 9.405/2018, por exemplo,

estabelece diretrizes para a política nacional de tecnologia assistiva, visando promover a pesquisa, o desenvolvimento, a produção e a disponibilização de recursos tecnológicos que auxiliem pessoas com deficiência em suas atividades diárias. Partindo dessa premissa, buscamos de acordo com as propostas da TA, desenvolver um instrumento de localização que possa facilitar as aulas e colaborar com o desenvolvimento de atletas do futebol de cegos, proporcionando mais segurança aos alunos para realização das atividades. Além de servir como mais um instrumento para auxiliar os professores na sua prática docente nas aulas de futebol de cegos.

O presente estudo surge a partir de uma reflexão recorrente sobre minha prática como professor no projeto de iniciação esportiva de futebol de cegos do IBC. Ao longo do processo de capacitação e formação de novos atletas, verificamos a escassez de materiais didáticos que possam auxiliar o professor em sua prática docente. A ausência de material didático específico relacionado ao Paradesporto na formação do profissional de Educação Física cria lacunas que podem dificultar a construção do processo de ensino-aprendizagem, tanto para os professores quanto para os alunos. Se tais lacunas não forem corrigidas, podem gerar um futuro desinteresse na aplicação dessa modalidade esportiva.

Em razão das dificuldades de encontrar materiais didáticos voltados para formação do futebol de cegos e com a finalidade de minimizar a ausência de recursos tecnológicos e dar mais segurança para os docentes e alunos nas aulas de futebol de cegos, foi desenvolvido um produto que funciona como um sensor de presença e permite uma maior segurança durante os treinamentos. O produto consiste em um dispositivo eletrônico que possui um sensor de presença, emitindo um sinal sonoro sempre que detecta a presença de uma pessoa ou objeto, permitindo assim que os alunos com deficiência visual possam se localizar em determinados pontos da quadra.

Para embasar o desenvolvimento, foi feita uma pesquisa bibliográfica, que serviu para analisar os trabalhos que falavam sobre o tema da pesquisa, e teve o propósito de extrair dados relevantes que contribuíram para o desenvolvimento e embasamento teórico-referencial.

Segundo Sousa, et al. (2021, p.13) “A pesquisa bibliográfica está inserida principalmente no meio acadêmico e tem a finalidade de aprimoramento e atualização do conhecimento, através de uma investigação científica de obras já publicadas.”

Como parte da metodologia deste estudo, foi realizada uma análise de campo que consistiu em uma observação direta das atividades realizadas pelos alunos durante o treinamento, utilizando o sensor de presença. Essa abordagem permitiu a categorização das análises observacionais com os alunos, com o intuito de identificar os possíveis benefícios do sensor e suas eventuais limitações em sua utilização com os alunos.

O produto aqui desenvolvido encontra respaldo pois o futebol de cegos é um esporte dinâmico e ao mesmo tempo complexo, no qual os atletas participantes devem possuir um excelente conhecimento e controle corporal. O jogo estimula o atleta a trabalhar os sentidos remanescentes, pois durante as partidas os jogadores devem ter atenção em várias informações ao mesmo tempo, como no controle da bola, nas orientações dos técnicos, goleiros, chamadores, na percepção dos adversários, em seus companheiros de equipe e no som que a bola emite. Diante da complexidade de informações que os jogadores de futebol de cegos necessitam para realizar uma partida e pela dificuldade de encontrar instrumentos e recursos que orientem e auxiliem o professor na sua prática docente no processo de formação de novos atletas, surge a justificativa desta pesquisa, a fim de criar um mecanismo que possa dar segurança para os docentes e discentes nas aulas de futebol de cegos. Assim, desenvolvemos um produto que auxilia o professor no processo de construção do conhecimento na iniciação esportiva do futebol de cegos com auxílio da TA e traz mais segurança para os alunos na realização das atividades.

Acreditamos que o produto final possa ser mais uma ferramenta com o potencial de contribuir para o auxílio do professor em sua prática docente e de trazer mais segurança e o desenvolvimento dos discentes nas aulas de futebol de cegos. Espera-se que o produto e a pesquisa, possa colaborar com os profissionais de Educação Física, permitindo que mais alunos com deficiência visual possam ser inclusos na prática esportiva, que é de grande importância para o desenvolvimento global do ser humano.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

Durante esta etapa de nosso trabalho, propomos um diálogo com alguns autores que abordam temas que possam fundamentar e enriquecer nosso objeto investigado, como as principais classificações a respeito da deficiência visual e uma breve discussão da importância da tecnologia assistiva direcionada ao Futebol de cegos.

### **2.1. Deficiência Visual**

Ao abordar o tema do futebol de cegos, é importante iniciar uma discussão sobre o conceito de cegueira. A deficiência visual pode ocorrer de duas formas: cegueira e baixa visão. Bolonhini Junior (2004) define a deficiência visual como a perda total ou parcial da visão de forma definitiva.

Segundo Nunes e Lomônaco (2010), a cegueira é uma deficiência visual que limita a capacidade de apreender informações do mundo externo por meio da visão. Quando uma pessoa possui limitações da visão, mas ainda assim conseguir utilizar-se do resíduo visual de forma satisfatória, então, seu diagnóstico é de baixa visão. Como o produto desenvolvido neste trabalho é direcionado para pessoas cegas, iremos nos limitar a esse público.

A falta de visão pode levar a diversas dificuldades, como a impossibilidade de executar tarefas simples do dia a dia, problemas de aprendizado e isolamento social. Sua causa pode estar relacionada a diversos fatores, como má formação congênita, doenças degenerativas, acidentes, entre outros, podendo ser congênita, presente desde o nascimento, ou adquirida ao longo da vida. Contudo, com o estímulo de forma adequada dos sentidos remanescentes, tais dificuldades podem ser superadas pela pessoa com deficiência visual.

Conforme Santos et al. (2021) destacam, a visão desempenha um papel fundamental na percepção e na interação do indivíduo com o ambiente, permitindo a assimilação de informações visuais e a compreensão do espaço ao redor. A perda dessa capacidade visual impacta não apenas a forma como a pessoa se relaciona com o mundo, mas também suas habilidades de navegação, reconhecimento de objetos e interação social.

Segundo Mizukami e Reali (2010), a visão é responsável por fornecer informações sobre a forma, a cor, a distância e a localização dos objetos, permitindo que o indivíduo se oriente e se mova no espaço de maneira eficiente. A ausência dessa percepção visual direta dificulta a compreensão do ambiente e pode gerar desafios na realização de atividades cotidianas, como se locomover, identificar obstáculos e reconhecer pessoas.

É importante compreender as implicações físicas, emocionais e sociais dessa condição para promover a inclusão e a acessibilidade das pessoas cegas na sociedade (Morato et al., 2011). A adoção de estratégias de reabilitação visual, tecnologia assistiva e políticas de inclusão são fundamentais para auxiliar as pessoas cegas a superarem as barreiras impostas pela falta de visão e a se engajarem plenamente em suas atividades diárias.

Utilizar recursos tecnológicos no desenvolvimento das aulas de futebol de cegos é uma ferramenta adicional na construção do processo de ensino-aprendizagem, facilitando o trabalho dos professores. A tecnologia assistiva pode contribuir de diversas formas para o futebol de cegos, otimizando a aprendizagem e transmitindo maior segurança na realização das atividades.

Segundo Meneguete (2010), além de permitir a apropriação da realidade e do conhecimento, a tecnologia também pode promover a conscientização do indivíduo sobre si mesmo.

Para compreender melhor o papel da tecnologia assistiva para a pessoa com deficiência visual precisamos conhecer melhor as classificações estabelecidas em cada modalidade. Iremos apresentar três formas de classificação da deficiência visual, que norteiam nossa pesquisa: a médica, a educacional e a esportiva.

#### 2.1.1. Classificação Médica

A classificação médica trata de definir a cegueira de acordo com a causa que a originou, podendo se dividir em alguns tipos: - Cegueira Congênita: é aquela que tem como causa a má formação durante a gestação, podendo ser geneticamente determinada e adquirida. - Cegueira Adquirida: é aquela que tem como causa algum problema que ocorreu durante o desenvolvimento do indivíduo, podendo ser causada por acidentes, doenças, entre outros.

Essa classificação é essencial para entender e avaliar a extensão da perda visual em indivíduos afetados. Diversos sistemas de classificação têm sido utilizados, mas uma referência amplamente adotada é a Classificação Internacional de Doenças (CID), desenvolvida pela Organização Mundial da Saúde (OMS). Por se tratar de uma condição médica que pode ser classificada de diferentes maneiras, dependendo da definição utilizada, uma das formas mais comuns de classificar a cegueira é de acordo com o nível de acuidade visual do paciente. A acuidade visual é medida com base na capacidade do paciente de ler letras ou números em uma tabela de Snellen, situada a distância de 20 pés.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) define a cegueira como uma acuidade visual inferior a 0,05 (20/400) no melhor olho, mesmo com a correção óptica adequada (OMS, 2019). Isso indica que, mesmo com a melhor correção possível, a pessoa é incapaz de enxergar detalhes a uma distância de três metros o que uma pessoa com visão normal seria capaz de enxergar a 60 metros. A cegueira também pode ser classificada com base no campo visual. Se o campo visual de uma pessoa for inferior a 10 graus em torno do ponto de fixação, mesmo com a melhor correção, ela também é considerada cega de acordo com a CID.

Essa definição e classificação médica da cegueira, proposta pela OMS, tem sido amplamente adotada na prática clínica e na pesquisa. Ela proporciona critérios objetivos e padronizados para identificar e classificar a cegueira, permitindo comparações consistentes entre estudos e facilitando a comunicação entre profissionais de saúde. Essa definição é amplamente aceita e utilizada pelos profissionais de saúde em todo o mundo.

A classificação médica da cegueira também leva em consideração a causa da perda visual. Existem diferentes etiologias que podem levar à cegueira, como doenças oculares, traumas, condições genéticas e doenças sistêmicas. A classificação baseada na causa da cegueira é importante para orientar o tratamento e a reabilitação do paciente (WHO, 2019).

Além disso, a classificação médica da cegueira também considera o grau de comprometimento visual. A visão pode ser classificada em diferentes categorias, como cegueira total, cegueira legal (acuidade visual inferior a 0,1 ou campo visual inferior a 20 graus) e baixa visão (acuidade visual entre 0,1 e 0,3) (WHO, 2019). Essa classificação auxilia na compreensão das limitações visuais do paciente e na definição

das estratégias de reabilitação visual, sendo essencial para a elaboração de políticas de saúde e para a alocação de recursos adequados. A identificação precisa do número de pessoas cegas em uma determinada população permite o planejamento de ações de prevenção, tratamento e reabilitação visual (Mizukami; Reali, 2010). Além disso, a classificação também é importante para a pesquisa científica, pois permite a comparação de dados e a análise de tendências epidemiológicas (Meneguete, 2010).

A condição ou classificação médica definirá a forma como esse indivíduo deverá receber o trabalho especializado e a qual grupo ele estará inserido, se é um indivíduo cego ou com baixa visão.

Independentemente da definição utilizada, a cegueira pode ter um impacto significativo na qualidade de vida de um indivíduo. No entanto, é importante ressaltar que mesmo com a classificação médica da cegueira, devemos considerar as necessidades individuais de cada pessoa cega. Cada caso é único, e o impacto da cegueira na vida de um indivíduo vai além das medidas clínicas. Portanto, a avaliação multidimensional, que leva em conta fatores psicossociais e funcionais, também é fundamental para uma compreensão completa da condição visual.

### 2.1.2. Classificação Educacional

A classificação educacional da cegueira é uma forma de categorizar a deficiência visual de acordo com as necessidades educacionais. A classificação é utilizada para determinar o tipo de suporte educacional e os recursos necessários para ajudar a pessoa com deficiência visual a atingir seus objetivos educacionais. Pode ser baseada em diversos fatores, incluindo o grau de deficiência visual, a idade de início da cegueira e os estímulos dos sentidos remanescentes do indivíduo. Conforme Santos (2018), a classificação educacional da cegueira é fundamental para identificar as necessidades específicas de cada aluno cego e garantir uma abordagem educacional adequada. A autora resalta a importância de considerar não apenas o nível de perda visual, mas também as habilidades e interesses de cada aluno.

Analisando dentro da perspectiva educacional, pessoas com deficiência visual, classificadas em cegas ou com baixa visão, necessitam de um atendimento especializado para o desenvolvimento de sua aprendizagem, pois o profissional que

for trabalhar com esse público, deve ter o conhecimento prévio das necessidades e dos recursos apropriados para especificidades de cada indivíduo

Além disso, indivíduos que perdem a visão após adquirir habilidades educacionais básicas também terão necessidades educacionais diferentes dos que não tiveram oportunidade de desenvolver essas habilidades. É importante que os educadores possam fornecer suporte educacional apropriado a pessoas com deficiência visual. Isso inclui garantir que os recursos adequados estejam disponíveis para ajudar o indivíduo a acessar a educação, independentemente de seu nível de deficiência visual.

Para Kirk e Gallagher (1991) existe um padrão para a classificação da deficiência visual, que de forma abstrata utiliza uma definição funcional sobre os efeitos gerados pela limitação que a perda visual gera para habilidade da leitura. Pessoas cegas precisam de métodos especiais de leitura e escrita, como o Braille, ou de outros recursos como linhas Braille, que são equipamentos que servem como auxílio para o processo de ensino-aprendizagem. Já as pessoas com baixa visão, possuem visão residual, mas ainda precisam de recursos especiais para o seu processo de ensino-aprendizagem, como óculos, lupas, textos com letras ampliadas entre outros equipamentos. Uma abordagem inclusiva é essencial para a classificação educacional da cegueira. De acordo com Souza (2019), a inclusão educacional de pessoas cegas é um direito garantido por lei, e as escolas devem se adaptar para atender às necessidades desses alunos. A autora destaca que a inclusão não se resume apenas à presença física do aluno na sala de aula, mas também à adaptação do currículo, ao uso de recursos tecnológicos e à formação adequada dos professores.

Uma abordagem inclusiva e individualizada, que leve em consideração as necessidades específicas de cada aluno, é fundamental para o sucesso educacional dessas pessoas. Além disso, a utilização de recursos tecnológicos adequados é essencial para promover a autonomia e o acesso ao conhecimento. É necessário que as escolas e os educadores estejam preparados para atender às demandas educacionais de pessoas cegas, garantindo assim igualdade e oportunidades a todos.



### 2.1.3. Classificação Esportiva

A classificação esportiva da pessoa com deficiência visual é um aspecto crucial para garantir a igualdade de oportunidades nas competições esportivas.

Segundo a pesquisa de Silva et al. (2019), a classificação esportiva é um processo que visa agrupar os atletas com deficiência visual de acordo com o grau de comprometimento visual, permitindo que eles compitam contra outros atletas com habilidades semelhantes. Isso é essencial para evitar vantagens injustas e garantir que a competição seja baseada no mérito e na habilidade dos atletas.

Um exemplo de como a classificação esportiva é aplicada pode ser observado no atletismo para pessoas com deficiência visual. De acordo com a Federação Internacional de Esportes para Cegos (IBSA), os atletas são divididos em diferentes categorias com base no grau de deficiência visual, como T11, T12 e T13. A categoria T11 é destinada a atletas com cegueira total, enquanto a T12 é para aqueles com baixa visão e a T13 para aqueles com visão parcial ou baixa visão. Essa classificação permite que os atletas possam competir contra outros com habilidades visuais semelhantes, garantindo uma competição justa e equilibrada (IBSA, 2021).

Além do atletismo, a classificação esportiva também é aplicada em outras modalidades, como o futebol de cegos. Segundo o Comitê Paralímpico Brasileiro (CPB), nessa modalidade, os jogadores são classificados em categorias como B1, B2 e B3, de acordo com o grau de deficiência visual. Essa classificação é fundamental para garantir que os jogadores com diferentes níveis de deficiência visual possam competir de forma justa e equitativa (CPB, 2023).

Segundo Ferreira (2018), “A estrutura é organizada por letras e números de acordo com o grau da deficiência, considerando as seguintes categorias: B1, B2 e B3.”

A categoria B1 é para atletas que são completamente cegos, ou seja, não têm nenhuma percepção visual. A categoria B2 é para atletas com acuidade visual de 2/60 a 6/60, e a categoria B3 é para atletas com acuidade visual de 6/60 a 10/60.

“Para o futebol de cegos, são elegíveis atletas que são cegos totais ou com percepção de luz, porém incapazes de reconhecerem a forma de uma mão a qualquer distância. Todo o processo de Classificação visual é conduzido por um oftalmologista”(Robertes; Souza 2022 apud CPB 2019).

Para o futebol de cegos a nomenclatura específica de acordo com a sua classificação é B1, que é destinada a pessoas totalmente cegas. Contudo nos jogos, para que todos estejam em condições iguais para realizar as partidas, eles são obrigados a jogar com venda nos olhos.

O objetivo é que mediante as diversidades de indivíduos com deficiência e suas particularidades, que todos tenham condições de equidade nas competições, para isso foram desenvolvidas as classificações de acordo com as modalidades esportivas e as deficiências. E ela deve ser organizada de forma específica a cada modalidade esportiva. Esse modelo de classificação é usado para garantir que os atletas participem de competições e eventos esportivos com outras pessoas que tenham características visuais semelhantes, o que torna as competições mais justas. Além disso, permite que os atletas com deficiência visual possam competir em esportes de alto nível. A classificação esportiva da deficiência visual é usada em muitos esportes diferentes, incluindo o futebol de cegos, atletismo, goalball e judô.

## **2.2. A Tecnologia Assistiva a serviço do Futebol de Cegos**

Segundo Victorino (2009), "a regulamentação de leis sobre tecnologia assistiva é essencial para o avanço da inclusão das pessoas com deficiência no Brasil". A autora ressalta a importância de uma legislação clara e abrangente que define as responsabilidades dos órgãos públicos e das empresas na disponibilização e manutenção dos recursos assistivos. Essa regulamentação precisa contemplar desde dispositivos simples até tecnologias mais sofisticadas, acompanhando os avanços tecnológicos para garantir o acesso às soluções mais eficientes e atualizadas.

Dias et al. (2020) discutem a importância da análise de políticas e diretrizes de tecnologia assistiva para a inclusão de pessoas com deficiência no Brasil. Segundo os autores, "a regulamentação adequada é fundamental para garantir o acesso, desenvolvimento e aperfeiçoamento das tecnologias assistivas". Eles enfatizam a necessidade de incentivar a pesquisa e inovação nesse campo, estimulando a criação de soluções mais acessíveis e o suporte adequado aos usuários desses recursos.

A tecnologia assistiva desempenha um papel fundamental na promoção da melhoria da qualidade de vida de pessoas com deficiência. A área de pesquisa e

desenvolvimento visa proporcionar soluções tecnológicas que auxiliem na superação de barreiras e na participação plena na sociedade. Apesar disso, ela não fornece apenas soluções práticas para superar as limitações funcionais, mas também promove a independência e a inclusão social das pessoas com deficiências.

Segundo Silva et al. (2019), a tecnologia assistiva tem sido uma aliada importante para a inclusão de pessoas cegas no esporte, proporcionando-lhes independência e igualdade de oportunidades. Através de avanços tecnológicos, como o desenvolvimento de equipamentos e dispositivos adaptados, esses indivíduos têm a oportunidade de participar ativamente de atividades esportivas

Um exemplo notável de tecnologia assistiva para pessoas cegas no esporte é o uso de bolas sonoras. Essas bolas emitem sons que permitem aos atletas cegos localizá-las e interagir com elas durante a prática esportiva. De acordo com Santos et al. (2018), as bolas sonoras têm sido amplamente utilizadas em esportes como futebol, golfe e tênis, permitindo que pessoas cegas possam jogar e competir de forma autônoma.

Outro avanço tecnológico importante para pessoas cegas no esporte é o desenvolvimento de aplicativos e softwares de acessibilidade. Essas ferramentas permitem que os atletas cegos tenham acesso a informações sobre regras, pontuação e estatísticas de diferentes modalidades esportivas. De acordo com Souza et al. (2017), esses aplicativos oferecem uma experiência mais inclusiva e enriquecedora para os atletas cegos, permitindo que eles acompanhem e compreendam melhor o esporte.

Ao terem a oportunidade de participar de atividades esportivas, esses indivíduos podem desenvolver habilidades físicas e sociais, estabelecer amizades e se sentir parte de uma comunidade esportiva. Segundo Silva et al. (2019), a prática esportiva promove a inclusão e a igualdade de oportunidades para pessoas cegas, contribuindo para sua autoconfiança e bem-estar geral. Para Marszalek, (2016) "A escolha adequada da tecnologia assistiva deve ser feita levando-se em consideração as necessidades individuais da pessoa com deficiência, suas habilidades e limitações."

É importante que continuemos a investir em tecnologia assistiva, garantindo que todos os indivíduos, independentemente de suas limitações visuais, tenham a oportunidade de se envolver plenamente no mundo esportivo.

O objetivo é eliminar ou mitigar as barreiras impostas pela deficiência, permitindo que as pessoas com limitações possam realizar suas atividades diárias, sem serem impedidas por aspectos físicos, sensoriais, cognitivos ou psicológicos, desenvolvendo soluções que atendam às necessidades específicas de cada pessoa com deficiência, considerando suas limitações e habilidades.

De acordo com o estudo de Almeida, et al. (2020), o uso de tecnologia pode ser uma ferramenta útil para avaliar o desempenho de jogadores cegos em atividades esportivas.

Seguindo essa proposta, utilizaremos os conhecimentos advindos da tecnologia assistiva, a fim de adaptarmos um instrumento para auxiliar nas aulas de futebol de cegos. Como o futebol de cegos é um jogo bastante dinâmico, em que os choques entre os jogadores, acaba sendo inevitável, o uso da Tecnologia pode auxiliar no processo de aprendizagem, dando mais segurança nas atividades e no desenvolvimento dos atletas de forma a minimizar os contatos entre os jogadores.

Utilizamos os conhecimentos aprendidos na disciplina Inserção de tecnologias nos produtos educacionais, do Curso de Mestrado em Ensino na Temática da Deficiência Visual do Instituto Benjamin Constant, para o desenvolvimento do sensor de presença, para dar mais segurança aos alunos nas fases de iniciação esportiva e servir como mais uma ferramenta no auxílio dos professores nas aulas de futebol de cegos.

### **3. A INICIAÇÃO ESPORTIVA E O FUTEBOL DE CEGOS E SUA HISTORIA**

Neste capítulo buscamos abordar os temas relacionados ao esporte e do IBC. No que diz respeito ao Futebol de Cegos procuramos entender a história da modalidade esportiva, como ensinar, suas principais regras, estrutura, o jogo e suas particularidades, o que venha ser Iniciação esportiva e de como a tecnologia pode servir como aliada na construção do processo educacional do aluno.

#### **3.1. Iniciação Esportiva**

A iniciação esportiva é uma fase fundamental na formação de um atleta, pois é nela que são estabelecidas as bases para o desenvolvimento futuro de habilidades e competências relacionadas ao esporte escolhido. De acordo com Garganta e Pinto (2012), a iniciação esportiva tem como objetivo "oferecer um primeiro contato com o esporte de forma lúdica e prazerosa, proporcionando aos jovens a oportunidade de conhecerem e vivenciarem diferentes modalidades esportivas".

A prática esportiva na infância pode trazer diversos benefícios para o desenvolvimento físico, cognitivo e social dos indivíduos. Conforme o Comitê Olímpico Internacional (2015), a prática regular de esportes na infância pode contribuir para o desenvolvimento motor, melhorar a saúde cardiovascular, reduzir o risco de obesidade e diabetes, além de promover o desenvolvimento de habilidades sociais, como o trabalho em equipe e a cooperação.

No entanto, a iniciação esportiva deve ser realizada de forma adequada, respeitando as particularidades e limitações de cada indivíduo. Segundo Böhme e colaboradores (2019), é importante que a iniciação esportiva seja realizada de forma gradual, com atividades adequadas à idade e ao nível de desenvolvimento do praticante, além de ser supervisionada por profissionais capacitados.

Garganta e Pinto (2012), nos dizem que: "o desenvolvimento de um ambiente lúdico, que promova a experimentação, a descoberta e o prazer em aprender, é fundamental para o sucesso da iniciação esportiva." A prática do esporte é uma forma de inclusão social para pessoas com deficiência em todo o mundo. A iniciação esportiva no futebol de cegos é um passo importante na trajetória dos atletas da modalidade, pois envolve uma série de habilidades específicas e diferentes daquelas do futebol tradicional, proporcionando experiências sensoriais e de movimento que

contribuem para a formação de uma imagem corporal mais completa e para o desenvolvimento da confiança e autoestima.

Segundo a CBDV (2022), a iniciação esportiva pode ser realizada por crianças a partir de 7 anos, com atividades adaptadas para a faixa etária. Essa iniciação inclui atividades para desenvolver a orientação espacial, a percepção auditiva e tátil, e o desenvolvimento de habilidades específicas, como o toque da bola e a movimentação em campo.

A iniciação esportiva da pessoa cega deve partir do princípio que o mais importante é considerar que a potencialidade é o ponto primordial, uma vez que as limitações já conhecemos e por isso cabe a nós estabelecermos constantes desafios no sentido de ampliar as possibilidades.

No entanto, a iniciação esportiva para crianças cegas requer alguns cuidados específicos, principalmente no que diz respeito à adaptação do ambiente esportivo e a escolha dos esportes mais adequados.

Em primeiro lugar, é importante que os locais de prática esportiva estejam adaptados às necessidades das crianças cegas, com superfícies seguras e sinalizadas, com a presença de materiais sonoros que possam orientar os atletas, como bolas com guizos e cones sonoros. Outrossim, é fundamental que os professores e técnicos estejam capacitados para trabalhar com crianças cegas, conhecendo as especificidades e necessidades do público.

Em relação à escolha dos esportes mais adequados para crianças cegas, é importante considerar as características individuais de cada criança e o seu grau de deficiência visual. O atletismo, natação, judô e o futebol de cegos são exemplos de algumas modalidades esportivas que podem ser especialmente adaptadas para atletas com deficiência visual e podem ser excelentes opções para a iniciação esportiva. Tal qual as modalidades citadas anteriormente, temos também o goalball, que é um esporte criado exclusivamente para pessoas com deficiência visual.

Sobretudo, é importante lembrar que as crianças cegas podem praticar uma grande variedade de esportes, desde que sejam adaptados às suas necessidades. O importante é que as atividades esportivas sejam realizadas de forma segura e que contribuam para o desenvolvimento integral das crianças.

A segurança física e emocional das crianças cegas durante as aulas é primordial. De acordo com o estudo de Oliveira et al. (2020), os treinadores devem

estar atentos às necessidades individuais de cada criança, respeitando seus limites e proporcionando um ambiente inclusivo e acolhedor. É importante que os treinadores incentivem a participação ativa de todas as crianças, adaptando as atividades de acordo com suas habilidades e necessidades. Além disso, é fundamental que os treinadores promovam uma cultura de respeito e valorização da diversidade, para que as crianças se sintam seguras e confiantes ao praticar o esporte.

Em resumo, a iniciação esportiva pode ser uma ferramenta valiosa para o desenvolvimento físico, social e emocional de crianças cegas, além de ajudá-las a aprimorar suas habilidades de orientação e mobilidade. O esporte como ferramenta de construção educacional, pode contribuir de forma mais significativa para as crianças, pois com o desenvolvimento das questões citadas acima, trará mais confiança para realização dos desafios cotidianos da vida.

O esporte é amplamente reconhecido como uma ferramenta poderosa de construção educacional. De acordo com o estudo de Coakley (2011), a prática esportiva proporciona oportunidades únicas para o desenvolvimento físico, cognitivo, social e emocional dos indivíduos. O esporte, através da aprendizagem, promove valores como trabalho em equipe, respeito, disciplina e superação de desafios.

Através do esporte, os indivíduos podem adquirir habilidades e competências que são transferíveis para outras áreas da vida. Segundo o estudo de Hellison (2011), a participação em atividades esportivas educacionais pode promover o desenvolvimento de habilidades sociais, como a cooperação, a comunicação e a resolução de conflitos. Além disso, o esporte também pode contribuir para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, como o pensamento estratégico, a tomada de decisões e a resolução de problemas.

O esporte como ferramenta educacional também pode promover a inclusão e a igualdade. De acordo com o estudo de Bailey et al. (2013), a prática esportiva oferece oportunidades para a participação de indivíduos de diferentes origens, habilidades e características. O esporte pode quebrar barreiras sociais, promover a diversidade e criar um ambiente inclusivo, onde todos os participantes têm a oportunidade de se envolver, aprender e crescer.

### **3.2. Futebol de Cegos e sua História**

Os primeiros relatos que se tem do esporte no mundo, mostram que o surgimento da prática do futebol de cegos teve início na Espanha em meados da década de 1920, em instituições especializadas para cegos, como forma recreativa. “A história do futebol de cegos remonta ao século XX, mais especificamente à década de 1920, quando surgiram as primeiras iniciativas para adaptar o esporte para pessoas com deficiência visual (Santos, 2017).”

No Brasil, o esporte surgiu na década de 1950, nos institutos especializados para pessoas cegas, onde os alunos jogavam futebol com objetos que faziam barulhos, latas, bolas envolvidas com sacolas plásticas e outros. Fontes (2006) nos diz que os primeiros institutos a praticar o futebol para cegos foram o Instituto Benjamim Constant, no Rio de Janeiro, o Instituto Padre Chico, em São Paulo; e o Instituto Santa Luzia, em Porto Alegre.

Por décadas, o futebol de cegos ficou apenas como uma prática esportiva de lazer para as pessoas cegas, onde grupos de amigos se organizaram esporadicamente para jogar. O cenário mudou a partir da organização do primeiro campeonato de futsal para cegos, em São Paulo na década de 1980. As regras do futebol de cegos eram as mesmas regras do futsal convencional, com apenas algumas adaptações, como uma corda na parte lateral e fitas nas linhas para os jogadores perceberem os limites da quadra. Entretanto, o International Paralympic Committee – IPC reconhece como primeiro campeonato entre clubes o ocorrido na Espanha, em 1986.

A partir desses eventos, o futebol de cegos nos anos seguintes começa a ser debatido de forma organizacional, em busca de um reconhecimento, com o objetivo de dar uma cara para o esporte, com identidade e regras próprias e que seja reconhecido como uma modalidade esportiva própria para pessoas cegas.

A história do futebol de cegos é marcada por avanços significativos na inclusão e no reconhecimento dessa modalidade esportiva. A modalidade tem ganhado destaque e popularidade ao redor do mundo, com a realização de competições internacionais, como os Jogos Paralímpicos e o Campeonato Mundial de Futebol de Cegos (IBSA, 2020). Através do esporte, as pessoas com deficiência visual têm a oportunidade de participar ativamente, desenvolver habilidades físicas e sociais, além



de promover a inclusão e a quebra de estereótipos (Silva, 2015). O futebol de cegos é um exemplo inspirador de superação e determinação, demonstrando que a deficiência visual não é uma barreira para a prática esportiva e para a conquista de grandes feitos (Santos, 2017).

Durante o período de elaboração do trabalho, aconteceram alterações em algumas regras e nomes da modalidade, com objetivo de dar uma identidade e uma legitimidade ao esporte, que era conhecido como Futebol de Cinco e passou a se chamar de Futebol de Cegos.

Esse reconhecimento visa muito mais que uma simples troca de nome, mas uma identificação de uma classe esportiva, uma visão social mais ampla para o cego, pois se o cego é capaz de jogar bola, ele também pode ser capaz de ser um indivíduo produtivo para a sociedade.

Por intermédio da busca por identificações e alterações que a modalidade vem sofrendo durante os anos, procuramos compreender de que modo tem se desenvolvido o processo de renovação e formação de novos adeptos da modalidade e como base da nossa pesquisa foi utilizado o IBC.

A necessidade do trabalho de futebol de cegos para o IBC, vem em busca da manutenção de todo o conceito histórico que o esporte tem com a instituição, que vem desde o processo de formação de novos atletas de futebol de cegos, a participação com equipes nas competições regionais e nacionais do esporte, além dos benefícios que esta prática esportiva gera para toda comunidade escolar.

O futebol de cegos, por ser um jogo exclusivo para pessoas cegas, possui um papel importante para essa comunidade em questão, pois a deficiência sempre foi associada à incapacidade e improdutividade do indivíduo.

"O termo deficiente poderia induzir à ideia de que se trata de uma pessoa não eficiente, cujas capacidades são limitadas. Isso não é verdade: a convivência com essas pessoas, que apresentam características diferentes de grande parcela da população, rompe com esse tipo de preconceito ao mostrar que são pessoas tão ou mais inteligentes do que as outras e tão ou mais esforçadas do que as outras" (Rondinelli, P. 2023, p.3).

A prática esportiva de um dos esportes mais populares do mundo, acaba por desmistificar a visão que a sociedade tem sobre a pessoa cega.

Um exemplo notável do compromisso do IBC com o esporte é o projeto de “escolinhas esportivas”, que oferece aulas de diversas modalidades esportivas adaptadas para os alunos. Essas atividades esportivas são oferecidas aos alunos matriculados na rede regular de ensino do IBC e acontecem no contra turno. São os próprios alunos que fazem a escolha da modalidade e se matriculam. Essas aulas são ministradas por profissionais especializados e visam proporcionar aos alunos a oportunidade de experimentar diferentes esportes e descobrir suas habilidades e paixões (Santos, 2015). Como já mencionado, o IBC também promove a participação de seus alunos em competições esportivas, tanto a nível nacional quanto internacional (Silva, 2010). Essas competições não apenas incentivam a prática esportiva, mas também proporcionam aos alunos a oportunidade de representar o instituto e o Brasil em eventos esportivos de destaque.

O futebol de cegos é um jogo praticado por atletas cegos, onde apenas o goleiro enxerga. Muitas pessoas que não conhecem o jogo, acreditam que pelo fato de os goleiros enxergarem, eles levam vantagem mediante aos outros atletas, mas veremos mais à frente que não é bem isso que acontece.

Por ser um jogo complexo, onde os atletas cegos devem prestar atenção em várias informações ao mesmo tempo, os jogadores precisam ter um bom desenvolvimento cognitivo e controle corporal, para que eles possam jogar uma partida com qualidade e segurança. Eles devem estar atentos ao barulho que a bola emite, às orientações dos técnicos, aos goleiros, aos chamadores (pessoas que ficam atrás de cada gol para orientar o ataque e indicar o momento exato para o atleta chutar), aos adversários, ao tamanho da quadra, entre outras. O contato físico neste esporte acaba acontecendo a quase todo momento, o jogo é muito dinâmico, e os atletas correm em altas velocidades em direção a bola, podendo gerar um trauma naquele atleta que não está devidamente preparado.

“A iniciação esportiva pode ser o primeiro passo na vida esportiva de um futuro atleta. Porém, alguns estudos mostram que se esse percurso for mal orientado, este primeiro passo poderá ser traumatizante na vida de uma criança iniciante no esporte” (Novikoff et al 2012, p.25).

Na procura por identificar estratégias de treinamento na iniciação esportiva, nos deparamos com o primeiro questionamento, como ensinar futebol para cegos? A

pergunta mencionada pode parecer complexa, contudo o trabalho direcionado à pessoa cega pode por simplificado quando o profissional possui o conhecimento prévio.

Procurando trabalhar esse questionamento no campo da ciência e buscando apoio nas teorias construtivistas, onde o professor é entendido como um mediador no processo ensino aprendizagem, apresentaremos como deve-se realizar o trabalho de futebol para pessoas cegas. Dentro do pensamento de Jean Piaget (1954) em que a construção do conhecimento se dá através da adaptação que o indivíduo recebe de estímulos do meio ambiente e sua interação com esses estímulos. E durante esse processo ocorre uma assimilação e acomodação.

Esses processos são essenciais para a construção do conhecimento e a adaptação do indivíduo ao ambiente. A assimilação é o processo pelo qual o indivíduo incorpora novas informações ao seu esquema mental existente. Segundo Piaget (1952), a assimilação ocorre quando o indivíduo interpreta uma nova experiência com base em seus conhecimentos prévios.

A assimilação e a acomodação são processos interdependentes e complementares. Piaget (1952) argumenta que a assimilação é necessária para a acomodação, pois é por meio da assimilação que o indivíduo busca compreender e interpretar o mundo ao seu redor. No entanto, a acomodação também é essencial, pois é por meio dela que o indivíduo é capaz de modificar seus esquemas mentais e adaptar-se a novas situações.

Em suma, a assimilação e a acomodação são processos fundamentais para o desenvolvimento cognitivo. Através da assimilação, o indivíduo interpreta novas informações com base em seus conhecimentos prévios, enquanto a acomodação permite a modificação dos esquemas mentais para acomodar novas informações.

Seguindo essa perspectiva, e colocando o olhar para o ensino de crianças cegas, percebemos que a palavra “adaptação” é a que nos remete para a prática do futebol para esses indivíduos.

A adaptação é um processo fundamental no desenvolvimento humano, permitindo que os indivíduos se ajustem e se modifiquem para lidar com as demandas do ambiente.

Conforme afirma Vygotsky (1978), a adaptação é um processo dinâmico que ocorre por meio da interação entre o indivíduo e o ambiente. À medida que o indivíduo

se depara com novas situações e desafios, ele precisa se adaptar para lidar com eles de forma eficaz. Essa adaptação envolve a modificação de estratégias cognitivas, emocionais e comportamentais para se adequar às demandas do ambiente. A adaptação também está relacionada à capacidade de aprendizagem e desenvolvimento. Segundo Piaget (1971), a adaptação é um processo de equilíbrio, no qual o indivíduo busca um equilíbrio entre suas estruturas mentais existentes e as demandas do ambiente. Esse processo de equilíbrio envolve a busca por um estado de equilíbrio cognitivo, no qual o indivíduo é capaz de compreender e lidar efetivamente com as informações e desafios do ambiente.

Podemos realizar qualquer tipo de atividades desde que elas sejam adaptadas de acordo com a necessidade do público em questão, o professor deve ensinar o aluno a aprender, de forma que o professor como um mediador no processo de construção do ensino aprendizagem, siga criando situações nas quais os discentes possam construir os próprios saberes.

“Ao nos referirmos à iniciação ao futsal, faz-se necessário reportar-nos aos pré-requisitos que os alunos devem apresentar. Não nos preocupamos com a idade em que os alunos começarão a praticar o futsal. No entanto, todos devem ter sido iniciados anteriormente nas atividades de orientação e mobilidade e percepção auditiva, devendo apresentar segurança ao correr e saltar e noções de lateralidade, frente, trás e diagonal. A negligência a este complexo senso perceptivo motor pre-disporá o aluno a maiores possibilidades de choque, conseqüentemente, de se machucar e possivelmente desistir.”  
(Souza, 2002. p. 35)

O ideal é que na construção e desenvolvimento das atividades, o docente abra espaço para o feedback do aluno, no qual o discente deva ser orientado no processo de ensino e aprendizagem para que ele seja parte integrante e construtiva das atividades, dando dicas e informações que possam contribuir na execução da atividade de forma mais precisa.

A criança cega possui dificuldades de aprender por meio do “espelho”, olhando a execução da atividade e fazendo, mas o professor pode explicar verbalmente e fazer o movimento, permitindo que o discente “toque” nele, para perceber a maneira correta como o movimento exigido está sendo realizado. O espelho é uma técnica utilizada para ensinar a criança a realizar movimentos físicos corretamente, onde elas devem imitar os movimentos de um instrutor. No entanto, essa abordagem pode ser

desafiadora para as crianças cegas, pois requer uma compreensão espacial e uma coordenação motora mais avançada. Além disso, a falta de referências visuais pode dificultar a precisão dos movimentos.

Segundo o estudo de Johnson et al. (2019), a compreensão espacial é fundamental para a execução correta de exercícios físicos, pois permite que as crianças identifiquem a posição correta do corpo e dos membros durante os movimentos. No entanto, a imitação dos movimentos através do "espelho" pode confundir as crianças, pois elas precisam entender que estão realizando os movimentos de forma invertida. Isso requer uma habilidade motora mais avançada, que pode levar tempo para ser desenvolvida.

Além disso, a falta de referências visuais pode dificultar a precisão dos movimentos. De acordo com o estudo de Smith (2018), a visão desempenha um papel importante na coordenação motora, permitindo que as crianças ajustem seus movimentos com base nas informações visuais do ambiente. No entanto, as crianças cegas não têm acesso a essas referências visuais, o que pode dificultar a execução correta dos exercícios físicos. Isso pode levar a movimentos imprecisos e até mesmo a lesões.

Em conclusão, a aprendizagem de exercícios físicos por crianças cegas através do "espelho" apresenta desafios significativos. A compreensão espacial e a coordenação motora são aspectos fundamentais para a execução correta dos movimentos, e a falta de referências visuais pode dificultar esses processos. É importante que os educadores e profissionais da área busquem estratégias alternativas e adaptadas para auxiliar as crianças cegas em sua prática de exercícios físicos, garantindo que elas tenham acesso a uma educação inclusiva e de qualidade.

### 3.2.1. O Jogo e suas particularidades

O futebol de cegos pode ser praticado em quadras ou campo de grama sintética, porém a partir das Paraolimpíadas de Atenas (2004), as competições internacionais oficiais, são disputadas em grama sintética. Enquanto nas competições nacionais o desporto continua na quadra, possuindo as mesmas dimensões da grama sintética. As dimensões da quadra ou campo de grama sintética

se assemelham a quadra de futsal, 20 metros de largura por 40 metros de comprimento.

O campo/quadra é dividido em 3 partes iguais, que são identificadas por linhas tracejadas que delimitam as áreas de orientação dos atletas cegos, pelos goleiros, técnicos e chamadores. Cada um desses personagens é responsável pela orientação dos atletas na área pré-determinada. Os chamadores são os indivíduos que ficam atrás de cada gol, para direcionar os jogadores. Eles orientam quando e onde os atletas devem chutar a bola e ainda informam quantos adversários estão na marcação.

As traves do gol possuem 3,66 m de comprimento por 2,14 m de altura, na parte lateral de cada lado do campo/quadra, possui uma banda (placas de madeira) entre 1 metro e 1,20 metro de altura para evitar que a bola saia de jogo frequentemente, saindo apenas na linha de fundo.

A bola deve conter guizos, que são objetos de metal, instalados no interior da bola e que produzem som. Dessa forma os atletas cegos conseguem se orientar e identificar onde ela se encontra.

Durante a partida deverá ter o mínimo de barulho possível dentro de quadra. A torcida poderá comemorar apenas durante o gol e o intervalo, caso haja barulho durante os jogos a partida é interrompida e será reiniciada somente após o silêncio ser restabelecido.

A demarcação da área do goleiro é outro aspecto que pode gerar curiosidade ao público, pois é uma pequena área dentro da grande área, no que limita a participação do goleiro no jogo. De modo que qualquer toque do goleiro na bola, seja fora da área delimitada ou até mesmo em cima da linha, é considerado penalidade máxima.

A maioria dos atletas cegos quando jogam, procuram chutar a bola sempre de “bico” com a parte dos dedos, golpeando a bola com a maior força possível, gerando a dificuldade dos goleiros de defenderem os chutes.

A maneira do cego conduzir a bola é uma característica peculiar, pois diferente do vidente que bate na bola e corre atrás dela, o cego necessita estar em contato o tempo todo com a bola, e para isso ele a conduz batendo entre seus pés, para não perder o contato e o controle dela.

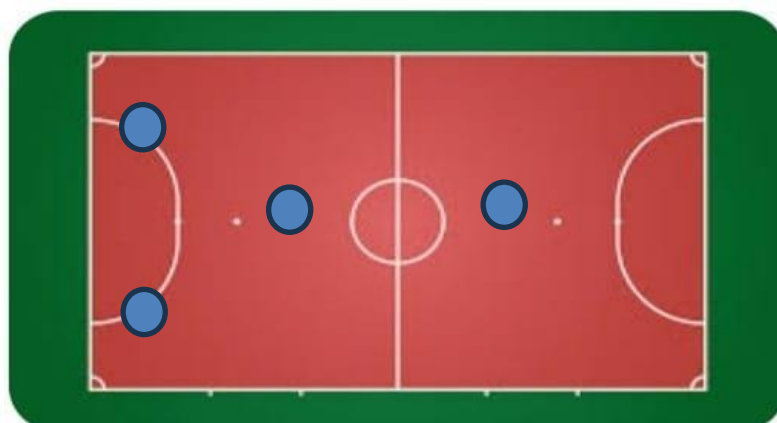
Outra situação característica do futebol de cego é o drible ou finta. O drible do futebol de cego é quando o condutor da bola induz o adversário a seguir um determinado sentido e nesse momento o condutor põe a bola em repouso absoluto deixando o objeto sem som e o adversário perdido. Após essa jogada o condutor segue para o lado oposto, ganhando um tempo a frente do seu adversário.

As pessoas que desconhecem o jogo também perguntam, por que mesmo os atletas sendo cegos, eles têm que jogar com vendas? Essa situação se dá para que todos os atletas joguem em condições de igualdade. Por mais que o indivíduo possa ser considerado cego, dentro da própria cegueira existem algumas distinções que podem gerar vantagens, dependendo da característica da cegueira do indivíduo.

O futebol de cegos é um jogo de estratégia, onde os técnicos organizam suas equipes de acordo com as peças que estão em seu plantel. Os esquemas das equipes podem variar entre esquemas defensivos, equilibrados e ofensivos.

**Exemplo 1**, um esquema defensivo pode ser composto por 3x1 – que significa 3 jogadores de defesa e 1 de ataque, conforme veremos na figura 2.

Figura 2 - imagem de uma quadra de futebol de cegos com o esquema 3x1

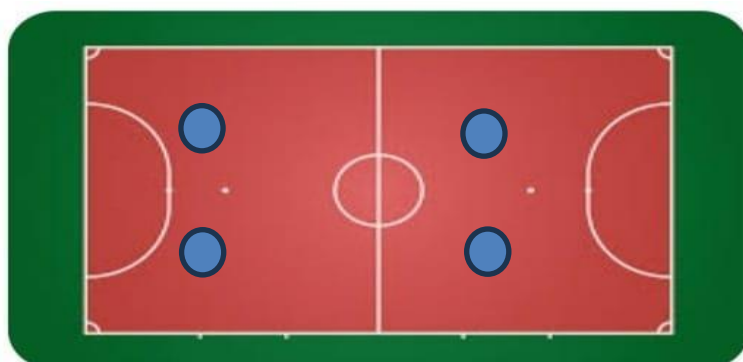


Fonte: Acervo pessoal Higor Cruz da Silva, (2023).

Descrição da Imagem: Imagem colorida em vermelho e verde, do desenho de uma quadra, com Círculos azuis representando a posição dos jogadores em quadra. 3 bolas azuis na defesa e 1 bola azul no ataque.

**Exemplo 2**, um esquema equilibrado é composto por 2 x 2 – que significa 2 jogadores defensivos e 2 atacantes, conforme veremos na figura 3.

Figura 3 - imagem de uma quadra de futebol de cegos com o esquema 2x2

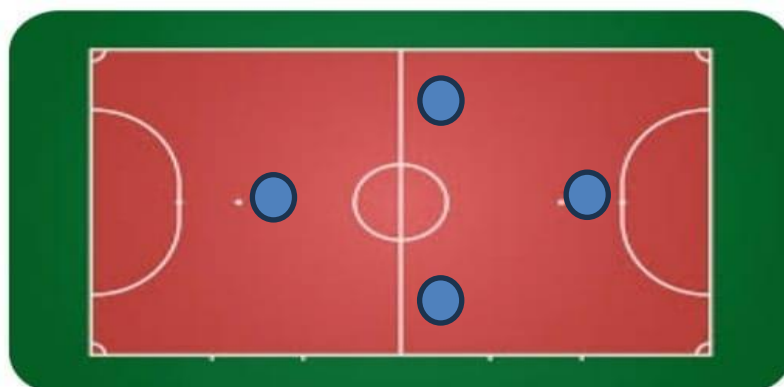


Fonte: Acervo pessoal Higor Cruz da Silva, (2023).

Descrição da Imagem: Imagem colorida em vermelho e verde, do desenho de uma quadra, com Círculos azuis representando a posição dos jogadores em quadra. 2 bolas azuis na defesa e 2 bolas azuis no ataque.

**Exemplo 3**, um esquema ofensivo é composto por 1x3 – que significa 3 jogadores de ataque e 1 de defesa, conforme veremos na figura 4.

Figura 4 - imagem de uma quadra de futebol de cegos com o esquema 1x3



Fonte: Acervo pessoal Higor Cruz da Silva, (2023).

Descrição da Imagem: Imagem colorida em vermelho e verde, do desenho de uma quadra, com Círculos azuis representando a posição dos jogadores em quadra. 1 bola azul na defesa e 3 bolas azuis no ataque.

A seguir, iremos apresentar algumas das principais regras para que o jogo transcorra com um grande índice de segurança, minimizando os riscos de acidentes



com os atletas e proporcionando ao público, um espetáculo agradável e de qualidade.

**1° regra:** Todos os jogadores de linha com exceção dos goleiros devem ser cegos;

**2° regra:** Mesmo com a cegueira comprovada, os atletas só poderão jogar a partida com vendas que cobrem totalmente os olhos;

**3° regra:** Todos os atletas deverão estar devidamente uniformizados, com camisa com numeração, shorts, meião, caneleiras, chuteiras e vendas nos olhos;

**4° regra:** As bolas de jogo deverão ter guizos, que servirão de orientações para os jogadores saberem onde está a bola;

**5° regra:** Um time é composto por 10 atletas de linha, mais 2 goleiros, mais 1 chamador e 1 técnico. Durante o jogo, apenas 4 atletas de linha mais os goleiros jogam, podendo ocorrer 6 substituições por tempo. O jogador pode sair e entrar em quadra novamente desde que se respeite o número de substituições por tempo;

**6° regra:** O jogo é dividido em 2 tempos de 15 minutos, parando a cada falta, ou saída de bola, com intervalo de 10 minutos entre os tempos de jogo;

**7° regra:** Com o objetivo de minimizar as colisões entre os atletas, o atleta que for na direção a bola deverá informar através do comando de voz, 'VOY' do espanhol ou em português "VOU". O atleta que for na direção a bola sem utilizar o comando de voz, será penalizado com tiro livre indireto.

**8° regra:** Cada atleta poderá durante a partida cometer 4 faltas pessoais, na 5ª falta ele deverá ser substituído por outro atleta, ficando fora do restante do jogo;

**9° regra:** Cada equipe poderá durante a partida cometer 4 faltas por tempo de jogo, a partir da 5ª falta coletiva, a equipe adversária terá direito a um tiro livre de 8 metros a cada nova falta cometida;

**10° regra:** O atleta expulso, pode ser substituído, desde que sua equipe tenha permanecido 2 minutos com 1 jogador a menos e não ter excedido o número de 6 substituições permitida por cada tempo;

**11° regra:** O goleiro deve respeitar a área demarcada para defesa, se o goleiro tocar na bola fora ou em cima da linha demarcada da sua área, é considerado penalidade máxima;

**12° regra:** Os técnicos, goleiros e chamadores, devem respeitar seus respectivos terços de orientação. Caso eles orientem fora de seu terço, primeiro o

juiz chama a atenção verbalmente, caso de reincidência é marcada a falta coletiva na equipe transgressora;

**13° regra:** Durante os jogos, todo o ambiente esportivo deverá se manter em silêncio, salvo os atores da partida, respeitando as orientações da regra 12. A torcida pode comemorar e falar apenas nos momentos em que o jogo esteja parado ou nos gols.

#### 4. PERCURSO METODOLÓGICO

Neste capítulo apresentaremos qual o tipo de abordagem metodológica que foi desenvolvida na pesquisa, o cenário da pesquisa, os critérios de seleção dos participantes, tamanho da amostra, os benefícios esperados e possíveis riscos envolvidos. O trabalho tem uma proposta qualitativa, em que buscamos compreender o futebol de cegos, a importância da iniciação esportiva e da tecnologia assistiva para as pessoas com deficiência visual.

Como método de pesquisa, utilizamos a pesquisa de campo, que é uma metodologia amplamente utilizada em diversas áreas do conhecimento, como sociologia, antropologia e geografia, que permite a coleta de dados diretamente no local de estudo. De acordo com Silva e Marques (2019), "a pesquisa de campo é uma técnica que objetiva a coleta de informações diretamente no local onde ocorre o fenômeno estudado, por meio da observação direta, aplicação de questionários, entrevistas e outras técnicas".

Dessa forma, essa abordagem se mostra fundamental para a obtenção de dados empíricos e a compreensão mais aprofundada dos fenômenos sociais.

A pesquisa de campo também possibilita uma maior interação entre pesquisador e objeto de estudo, favorecendo uma abordagem mais precisa e contextualizada. Segundo Martins (2018), a pesquisa de campo proporciona ao pesquisador a possibilidade de observar, analisar e compreender a realidade, possibilitando uma investigação mais aprofundada e uma melhor compreensão do objeto de estudo. É uma estratégia importante para a obtenção de dados mais ricos e representativos, sendo uma alternativa eficaz para compreender e explicar os fenômenos sociais.

Por ser uma pesquisa que envolve seres humanos para sua realização, foi necessário submeter o projeto via Plataforma Brasil, Após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP, demos início aos testes referente ao produto. Associado ao Centro de Estudos e Pesquisas - CEPEQ do Instituto Benjamin Constant, em concordância com as Resoluções de número 466 de 12 de dezembro de 2012 e 510 de 07 de abril de 2016, ambas do Conselho Nacional de Saúde - CNS, a pesquisa foi submetida no dia 04 de abril de 2023 na Plataforma Brasil e aprovada no dia 08 de maio de 2023 , sendo o CEP do Centro Universitário de Valença / Fundação

Educacional Dom André Arcoverde - RJ (UNIFAA) responsável pela análise e aprovação desta pesquisa.

Neste trabalho, foi realizada uma pesquisa observacional com o objetivo de analisar os alunos enquanto realizavam exercícios pré-determinados, a fim de avaliar a eficiência do sensor de presença. A seleção dos exercícios foi baseada nas expectativas em relação à utilização do sensor nos treinamentos de futebol de cegos, visando proporcionar maior segurança na execução das atividades de treinamento e informar aos alunos sua localização na quadra. Essa abordagem permitiu a avaliação prática do desempenho dos alunos e a coleta de dados relevantes para a análise dos resultados e discussão sobre a eficácia do sensor de presença nesse contexto específico.

#### **4.1. Pesquisa de campo**

O produto educacional foi aplicado em quadra com os alunos. Os dados foram coletados através da observação participante, sendo todo o processo registrado em um diário de campo. A partir dos dados foi possível realizar uma análise para determinar os possíveis benefícios do produto educacional desenvolvido nesta pesquisa.

Os participantes da análise observacional foram alunos da escolinha de futebol de cegos do Instituto Benjamin Constant, caracterizados pela condição de cegueira total. A faixa etária dos participantes variou de 9 a 14 anos, sendo composta por duas meninas e dois meninos. Dois dos participantes frequentavam a escolinha de futebol de cegos há mais de um ano, enquanto os outros dois tinham menos de um ano de participação na escolinha. A seleção desses participantes levou em consideração a representatividade de diferentes idades, gêneros e níveis de experiência na escolinha, a fim de obter uma amostra diversificada para a análise observacional e o principal a cegueira total. A observação é uma das principais técnicas empregadas na pesquisa de campo. Por meio dela, o pesquisador registra e analisa o comportamento e as interações dos indivíduos em seu ambiente natural. De acordo com o que foi destacado por Taylor (2015), a observação permite um entendimento mais profundo dos fenômenos estudados, evitando vieses provocados por questionários e entrevistas.

A análise observacional desempenha um papel fundamental na pesquisa de campo. Segundo Johnson (2018), trata-se de um processo sistemático de interpretação dos dados obtidos após o período de observação. No processo de análise, é possível identificar padrões, tendências e relações causais entre variáveis, contribuindo para o entendimento do fenômeno e a formulação de hipóteses.

Uma das abordagens comuns na análise observacional é a categorização de comportamentos. De acordo com Martin e Bateson (2013), essa técnica envolve a classificação de comportamentos observados em categorias pré-determinadas. A categorização permite a quantificação e comparação sistemática dos dados, facilitando a análise estatística.

Outra técnica importante na análise observacional é a codificação de eventos. Segundo Creswell (2014), a abordagem envolve a atribuição de um código específico para cada evento ou comportamento identificado durante a observação. A codificação permite a contagem e análise estatística dos eventos, contribuindo para a compreensão dos padrões e regularidades do fenômeno.

Além da categorização e codificação, a análise observacional pode envolver a identificação de sequências comportamentais. Segundo Krippendorff (2018), a abordagem consiste em analisar a ordem e sequência dos eventos observados, buscando identificar relações causais e dinâmicas entre eles. A análise mais detalhada permite uma compreensão mais completa do contexto estudado.

Uma das principais vantagens da análise observacional é a obtenção de dados em tempo real e em um ambiente natural. Conforme ressaltado por Patton (2002), isso proporciona uma visão autêntica do fenômeno, evitando distorções que podem ocorrer em estudos de laboratório. A análise observacional permite capturar nuances e complexidades que poderiam passar despercebidas em outros métodos de pesquisa.

Para garantir a validade e confiabilidade dos resultados da pesquisa de campo e da análise observacional, é importante seguir boas práticas metodológicas.

Conforme sugerido por Denzin e Lincoln (2005), isso inclui a elaboração de um plano de pesquisa detalhado, a seleção adequada dos participantes, o registro preciso dos dados e uma análise cuidadosa. Essas precauções ajudam a minimizar variáveis e a garantir a credibilidade dos resultados obtidos.

## **5. APRESENTAÇÃO DO PRODUTO**

O futebol de cegos é uma modalidade adaptada do futebol convencional, para pessoas com deficiência visual. Com intuito de melhorar a prática desse esporte e auxiliar os professores durante as atividades de iniciação esportiva, desenvolvemos um produto com sensor de presença sonoro, que terá como objetivo, emitir um sinal sonoro a cada vez que o aluno passar pelo sensor.

O sensor de presença utilizado é um dispositivo que detecta a presença de pessoas ou objetos em um determinado ambiente, pela utilização de ondas de ultrassom. Esse tipo de sensor funciona emitindo uma onda de ultrassom e medindo o tempo de reflexão desse sinal. Quando uma pessoa ou objeto está presente no ambiente, o sinal de ultrassom é refletido de volta para o sensor. Esse tempo de reflexão é medido pelo sensor que é utilizado para determinar a presença de pessoas ou objetos. Os sensores são amplamente utilizados em aplicações de segurança, automação residencial e controle de iluminação, entre outros.

No contexto do futebol de cegos, o sensor de presença pode ser adaptado para auxiliar na segurança das atividades. A proposta é que esse instrumento seja utilizado na fase de treinamento, momento de reconhecimento do espaço.

Acreditamos que sua utilização no futebol de cegos permitirá que os jogadores tenham uma melhor percepção do ambiente ao seu redor, oferecendo informações sobre a proximidade do término da quadra, evitando possíveis situações que possam gerar riscos aos atletas durante esse treinamento. Isso possibilita uma maior segurança nas ações durante a iniciação esportiva.

O objetivo foi que este produto fosse construído com materiais bem simples, de fácil acesso e baixo custo, para que fossem replicados de uma forma que atendesse a todos os profissionais que desejassem trabalhar com o futebol de cegos.

### **5.1. Componentes utilizados para construção do sensor**

A construção se deu primeiro, a partir do conhecimento de possíveis materiais que poderiam ser utilizados para o desenvolvimento do projeto, naquele momento aprendemos sobre a utilização e suas funções. Apresentaremos os componentes

utilizados para construção do nosso produto: arduino, protoboard, placas, sensores, e outros componentes.

## O Arduino

O Arduino é uma plataforma de prototipagem eletrônica de código aberto que permite a criação de projetos interativos e dispositivos eletrônicos de forma acessível e flexível. Segundo Banzi (2011), o Arduino consiste em uma placa de circuito impresso com um microcontrolador programável, que pode ser conectada a sensores, atuadores e outros componentes eletrônicos. Essa plataforma é amplamente utilizada em projetos de eletrônica, robótica, automação e Internet das Coisas (IoT).

O mecanismo de funcionamento do Arduino baseia-se na programação do microcontrolador presente na placa. Conforme explicado por Monk (2012), o microcontrolador do Arduino é programado utilizando uma linguagem de programação baseada em C/C++, que permite ao usuário definir as instruções e a lógica de funcionamento do dispositivo. A programação é feita por meio de um ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) específico para o Arduino, que facilita a escrita, compilação e transferência do código para a placa.

A placa Arduino possui pinos de entrada e saída que permitem a conexão de sensores, atuadores e outros componentes eletrônicos. Esses pinos podem ser programados para receber ou enviar sinais digitais ou analógicos, permitindo a interação com o ambiente externo. Segundo Banzi (2011), essa flexibilidade de conexão e programação torna o Arduino uma plataforma versátil e adaptável, possibilitando a criação de uma ampla variedade de projetos e aplicações. A facilidade de uso do Arduino em comparação com outras plataformas de desenvolvimento de microcontroladores é apontada como um dos principais fatores responsáveis por sua popularidade. McRoberts (2011) destaca que mesmo pessoas sem conhecimento técnico podem aprender rapidamente os conceitos básicos e criar seus próprios projetos em um curto período de tempo. A seguir apresentaremos na figura 5, uma placa tipo Arduino Uno.

Figura 5 - Placa prototipadora Arduino Uno



Fonte: Foto retirada do site [www.casadarobotica.com](http://www.casadarobotica.com) (2023)

Descrição da Imagem: Foto colorida da placa prototipadora Arduino uno

### O Sensor de Presença ultrassônico

Um sensor de presença ultrassônico é um dispositivo eletrônico utilizado para detectar a presença de objetos ou pessoas em um determinado ambiente por meio do uso de ondas sonoras de alta frequência. Segundo Silva et al. (2018), esse tipo de sensor é amplamente utilizado em aplicações de automação, segurança e controle de acesso, entre outros.

O sensor de presença ultrassônico possui um transdutor que converte sinais elétricos em ondas sonoras e vice-versa. Segundo Sato (2016), o transdutor emite pulsos de ondas ultrassônicas em uma frequência específica, geralmente na faixa de 20 kHz a 40 kHz. Essas ondas sonoras se propagam pelo ambiente e, ao encontrar um objeto, são refletidas de volta para o sensor. O sensor recebe esses sinais refletidos e os converte novamente em sinais elétricos, permitindo a detecção da presença do objeto.

O sensor de presença é projetado para identificar alterações no ambiente e enviar um sinal para o Arduino. Segundo Monk (2011), o sinal é então processado pelo Arduino, que pode tomar decisões com base na presença detectada.

A utilização do sensor de presença em conjunto com o Arduino abre possibilidades infinitas de projetos criativos. Como mencionado por McRoberts (2010), podemos criar um sistema de iluminação inteligente, no qual as luzes são acionadas automaticamente quando alguém entra em uma sala. Podemos até mesmo integrar o



sensor de presença em um sistema de segurança, em que um alarme é disparado caso uma presença não autorizada seja detectada. A seguir apresentaremos na figura 6, o Sensor Ultrassônico HC-SR04. No caso desta pesquisa o sensor foi utilizado em conjunto com um buzzer, para a emissão de um sinal sonoro, audível pelo ouvido humano, de modo que o aluno possa identificar um certo limite da quadra.

Figura 6 - Sensor ultrassônico HC-SR04



Fonte: Retirada do site [www.eletrogate.com](http://www.eletrogate.com) (2024)

Descrição da Imagem: Foto colorida do sensor ultrassônico em cima de uma bancada

## O Protoboard

O protoboard é uma ferramenta amplamente utilizada na prototipagem de circuitos eletrônicos. Segundo Monk (2012), o protoboard é uma placa de plástico com uma matriz de furos interligados por trilhas condutoras, permitindo a conexão de componentes eletrônicos sem a necessidade de soldagem, sendo uma ferramenta utilizada em eletrônica para a montagem e teste de circuitos experimentais.

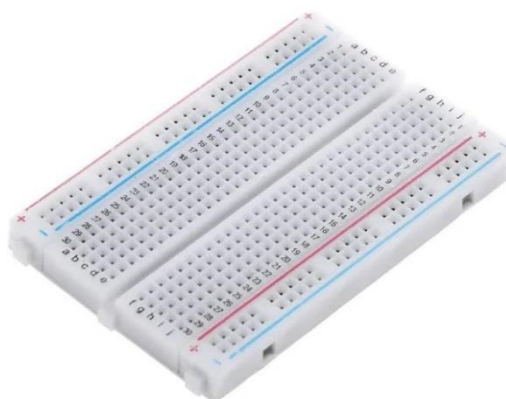
De acordo com Boylestad e Nashelsky (2008), o protoboard é um componente essencial em laboratórios de eletrônica e projetos DIY (faça você mesmo). Ele permite a montagem e desmontagem rápida de circuitos, tornando o processo de aprendizagem mais interativo e prático para os estudantes. O protoboard é uma opção econômica para testar e depurar novos projetos antes de sua implementação em placas de circuito impresso.

O mecanismo de funcionamento de um protoboard baseia-se na utilização de pinos de metal que estão presentes nos furos da placa. Conforme explicado por Monk (2012), esses pinos são divididos em linhas e colunas, formando uma matriz. Na parte superior e inferior da placa existem trilhas que podem ser utilizadas como fonte de tensão positiva ou negativa (GND), permitindo a conexão de componentes eletrônicos e a formação de circuitos.

Ao utilizar um protoboard (Figura 7), os componentes eletrônicos são inseridos nos furos da placa e seus terminais são conectados aos pinos correspondentes. Segundo Monk (2012), a conexão entre os componentes é feita por meio de jumpers, que são fios condutores flexíveis que podem ser inseridos nos furos e conectados aos pinos desejados. Dessa forma, é possível montar e testar circuitos de forma rápida e temporária, sem a necessidade de soldagem.

Sua utilização facilita o processo de experimentação e desenvolvimento de projetos, possibilitando a conexão e desconexão rápida de componentes eletrônicos.

Figura 7 - protoboard



Fonte: Foto retirada do site [www.casadarobotica.com](http://www.casadarobotica.com) (2024)

Descrição da Imagem: Foto colorida do protoboard em cima de uma bancada.

## Placas eletrônicas

Placas eletrônicas, também conhecidas como PCBs (Printed Circuit Boards), são componentes fundamentais na construção de dispositivos eletrônicos. Segundo Tietze e Schenk (2008), uma placa eletrônica é uma placa de material isolante,

geralmente de fibra de vidro ou fenolite, na qual são dispostos circuitos impressos que conectam os componentes eletrônicos de um dispositivo. Uma vantagem da placa eletrônica quando comparada com o protoboard é que, por ter os componentes soldados na mesma, diminui o risco dos fios se soltarem durante o manuseio. Por isso, ela é indicada para desenvolver circuitos definitivos.

O mecanismo de funcionamento de uma placa eletrônica baseia-se na conexão elétrica entre os componentes por meio de trilhas condutoras impressas na superfície da placa. Conforme explicado por Tietze e Schenk (2008), as trilhas são feitas de cobre e são dispostas de forma a conectar os terminais dos componentes eletrônicos de acordo com o projeto do circuito.

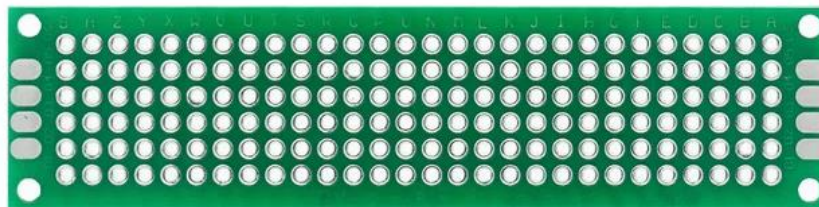
As placas eletrônicas desempenham um papel fundamental na indústria de eletrônicos e na automação de processos. A evolução das placas eletrônicas tem resultado em avanços significativos na tecnologia de computadores e dispositivos móveis. Jones (2020) pontua que as placas de circuito impresso (PCBs) têm se tornado cada vez menores e mais leves, permitindo a fabricação de dispositivos eletrônicos portáteis mais poderosos e compactos. Os avanços tecnológicos nas placas eletrônicas têm impulsionado significativamente a inovação em diferentes setores industriais

A fabricação de uma placa eletrônica envolve várias etapas, incluindo o projeto do circuito, a criação do layout da placa, a impressão das trilhas condutoras e a montagem dos componentes. Segundo Tietze e Schenk (2008), o projeto do circuito é realizado utilizando softwares de design eletrônico, nos quais são definidos os componentes e as conexões entre eles. Em seguida, o layout da placa é criado, determinando a disposição das trilhas e dos componentes na superfície da placa.

Após o projeto, a placa é fabricada por meio de processos de impressão e corrosão química. As trilhas condutoras são impressas na superfície da placa utilizando técnicas de serigrafia ou fotolitografia, e em seguida, o cobre não utilizado é removido por meio de um processo de corrosão química. Por fim, os componentes eletrônicos são montados na placa, geralmente por meio de soldagem.

Neste projeto, tendo como objetivo a redução de custos, utilizamos uma placa ilhada (Figura 8) e realizamos a soldagem dos componentes de forma manual.

Figura 8 – Placa eletrônica tipo ilhada



Fonte: Foto retirada do site [pt.aliexpress.com](https://pt.aliexpress.com) (2024)

Descrição da Imagem: Foto colorida da placa eletrônica do tipo ilhada em cima de uma bancada

## 5.2. Outros componentes

Para confeccionar nosso produto educacional, também foram utilizados outros componentes como, fios, caixa de mdf, parafusos, fita isolante, bateria 9v, chave tecla com trava.

A Figura 9 apresenta um exemplo de bateria de 9v, que pode ser utilizada neste produto e possibilita a mobilidade do equipamento. A bateria de 9V é uma fonte de energia comumente utilizada em dispositivos eletrônicos de baixa potência. Segundo Smith (2017), essa bateria é composta por seis células de 1,5V conectadas em série, o que resulta em uma tensão total de 9V. Essa configuração torna a bateria de 9V uma opção compacta e conveniente para alimentar dispositivos portáteis, como controles remotos, detectores de fumaça e brinquedos eletrônicos.

Figura 9. Bateria 9v



Fonte: Foto retirada do site [www.papasiri.com](http://www.papasiri.com) (2024)

Descrição da Imagem: bateria 9v padrão

Também foi utilizado um botão chave tátil com trava (Figura 10), que é um componente eletrônico utilizado em diversos projetos que requerem um controle de acionamento momentâneo. Segundo Silva (2018), esse tipo de botão possui uma trava interna que permite que ele fique pressionado mesmo após soltar o dedo, mantendo o circuito fechado. Essa funcionalidade é especialmente útil em aplicações onde é necessário manter um estado ligado ou desligado por um período prolongado.

Figura 10. Botão chave tátil com trava



Fonte: Foto retirada do site pt.aliexpress.com (2024)

Descrição da Imagem: botão chave tátil com trava.

O conector de pilha 9V (figura 11) é um componente essencial para a conexão adequada da bateria de 9V em dispositivos eletrônicos. Segundo Johnson (2019), esse tipo de conector é projetado para acomodar a forma retangular da bateria de 9V e possui dois contatos metálicos que se encaixam nos terminais da bateria.

Figura 11 - Conector da pilha.



Fonte: Foto retirada do site novatronicec.com (2024)

### **5.3. Programação**

Para tornar o produto funcional é necessário realizar a programação. Para isto o dispositivo Arduino deve ser ligado a um computador através de um cabo USB. Através de uma interface específica conhecida como Arduino IDE é possível escrever os códigos(programas) e enviá-los para a placa. Esses códigos permanecem gravados na memória da placa Arduino até que sejam substituídos.

A biblioteca do IDE Arduino é um conjunto de arquivos de código pré-compilados que contém funções e classes que facilitam a programação de dispositivos Arduino. Segundo Banzi (2011), a biblioteca é uma parte essencial do ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) do Arduino, fornecendo uma série de recursos e funcionalidades prontas para uso. O mecanismo de funcionamento da biblioteca do IDE do Arduino baseia-se na inclusão e utilização desses arquivos de código no programa principal. Conforme explicado por Monk (2012), ao utilizar uma biblioteca, o programador precisa incluir o arquivo de cabeçalho correspondente no início do programa. Esse arquivo de cabeçalho contém as declarações das funções e classes disponíveis na biblioteca.

Uma vez que a biblioteca é incluída, o programador pode utilizar as funções e classes fornecidas para realizar tarefas específicas. Segundo Banzi (2011), às bibliotecas do Arduino abrangem uma ampla gama de funcionalidades, desde o controle de pinos e comunicação serial até o uso de sensores e atuadores. Essas bibliotecas fornecem uma interface simplificada para o programador, permitindo a utilização de recursos complexos com apenas algumas linhas de código.

Além disso, a biblioteca do IDE do Arduino também permite a criação de bibliotecas personalizadas. Segundo Banzi (2011), os programadores podem criar suas próprias bibliotecas para encapsular funcionalidades específicas e reutilizáveis em seus projetos. Essas bibliotecas personalizadas podem ser compartilhadas com a comunidade Arduino, contribuindo para o desenvolvimento colaborativo de projetos.

Para realizar a programação do nosso produto buscamos simplificar o processo e utilizamos um código pronto(livre) disponível na internet. A partir deste código foram feitas as adaptações necessárias para o funcionamento de nosso protótipo. Para que o sensor ultrassônico HC-SR04 funcione corretamente é necessário utilizar uma

biblioteca denominada "Ultrasonic.h". Esta biblioteca possui todos os comandos estabelecidos para acionar e coletar dados do sensor. O quadro 1 apresenta o código utilizado para o funcionamento do produto educacional aqui apresentado.

### QUADRO 1 – Código utilizado para a programação

```
#include "Ultrasonic.h" //INCLUSÃO DA BIBLIOTECA NECESSÁRIA PARA
FUNCIONAMENTO DO CÓDIGO
int echoPin = 6; //PINO DIGITAL UTILIZADO PELO HC-SR04 ECHO(RECEBE)
int trigPin = 7; //PINO DIGITAL UTILIZADO PELO HC-SR04 TRIG(ENVIAR)
int pinoBuzzer = 2; //PINO DIGITAL EM QUE O BUZZER ESTÁ CONECTADO
Ultrasonic ultrasonic(trigPin,echoPin); //INICIALIZANDO OS PINOS
int distancia; //CRIA UMA VARIÁVEL CHAMADA "distancia" DO TIPO INTEIRO
void setup(){
pinMode(echoPin, INPUT); //DEFINE O PINO COMO ENTRADA (RECEBE)
pinMode(trigPin, OUTPUT); //DEFINE O PINO COMO SAÍDA (ENVIAR)
pinMode(pinoBuzzer, OUTPUT); //DECLARA O PINO COMO SENDO SAÍDA
}
void loop(){
hcsr04(); // FAZ A CHAMADA DO MÉTODO "hcsr04()"
if(distancia <= 300){// SE A DISTÂNCIA ENTRE O OBJETO E O SENSOR ULTRASONICO
FOR MENOR QUE 300CM, FAZ
tone(pinoBuzzer,1500);//ACIONA O BUZZER
}else{//SENÃO, FAZ
noTone(pinoBuzzer);//BUZZER PERMANECE DESLIGADO
}
}
//MÉTODO RESPONSÁVEL POR CALCULAR A DISTÂNCIA
void hcsr04(){
digitalWrite(trigPin, LOW); //SETA O PINO 6 COM UM PULSO BAIXO "LOW"
delayMicroseconds(2); // DELAY DE 2 MICROSSEGUNDOS
digitalWrite(trigPin, HIGH); //SETA O PINO 6 COM PULSO ALTO "HIGH"
delayMicroseconds(10); // DELAY DE 10 MICROSSEGUNDOS
digitalWrite(trigPin, LOW); //SETA O PINO 6 COM PULSO BAIXO "LOW" NOVAMENTE
// FUNÇÃO RANGING, FAZ A CONVERSÃO DO TEMPO DE
//RESPOSTA DO ECHO EM CENTÍMETROS E ARMAZENA
//NA VARIÁVEL "distancia"
distancia = ultrasonic.read(CM); // VARIÁVEL GLOBAL RECEBE O VALOR DA DISTÂNCIA
MEDIDA
delay(500); //INTERVALO DE 500 MILISSEGUNDOS
```

```
}
```

A seguir vamos fazer o passo a passo para realizar a compilação dos dados para a placa de Arduino através do IDE (Ambiente de Desenvolvimento Integrado):

1. Abra o software Arduino IDE em seu computador.
2. Conecte a placa do Arduino ao computador usando um cabo USB adequado.
3. No menu superior do Arduino IDE, selecione a placa correta. Para isso, vá em "Ferramentas" e, em seguida, em "Placa". Escolha o modelo de Arduino que você está utilizando.
4. Em seguida, selecione a porta correta para a comunicação entre o computador e a placa Arduino. Vá em "Ferramentas" novamente e, dessa vez, selecione a porta apropriada em "Porta".
5. Abra o código fonte do programa que você deseja compilar para a placa Arduino. Se você já possui o código, abra-o no Arduino IDE. Caso contrário, escreva o código no editor do software.
6. Verifique se não há erros de sintaxe no código. Para isso, clique no botão "Verificar" (ícone de um "V") na parte superior do Arduino IDE. Se houver algum erro, o IDE irá indicá-lo e destacá-lo no código.
7. Após verificar que não há erros, clique no botão "Carregar" (ícone de uma seta para a direita) para compilar e enviar o código para a placa Arduino.
8. Aguarde até que o processo de compilação e carregamento seja concluído. O IDE exibirá uma barra de progresso e, quando o processo for concluído com sucesso, você verá a mensagem "Carregado com sucesso" na parte inferior do IDE. Agora a placa estará executando o programa conforme definido no código. É importante ressaltar que, durante o processo de compilação e carregamento, é fundamental manter a placa Arduino corretamente conectada ao computador e verificar se as configurações de placa e porta estão corretamente selecionadas no Arduino IDE. Além disso, é necessário ter os drivers adequados instalados, caso



sejam necessários para o funcionamento da placa Arduino no sistema operacional do seu computador.

#### **5.4. Processo de construção do produto educacional**

No laboratório de pesquisa do Instituto Benjamin Constant, foi elaborado o protótipo do sinalizador de fim de curso de futebol de cegos. Para a construção interna do sensor, foram empregados componentes específicos, incluindo um sensor HC-SR04, um Arduino, um Buzzer, uma protoboard, uma fonte de energia de 9V, uma chave tátil com trava e cabos jumper macho-fêmea de 10 centímetros, compreendendo 3 cabos vermelhos, 2 marrons, 1 preto, 1 amarelo e 1 azul, utilizados para as conexões elétricas entre os componentes.

As conexões elétricas entre os componentes do sensor foram realizadas, onde cada fio desempenhou um papel na transmissão de informações. Os cabos jumper foram utilizados para conectar o sensor HC-SR04, o Arduino, o Buzzer, a fonte de energia de 9V e a chave tátil com trava à protoboard. As ligações dos cabos foram direcionadas pelas cores para facilitar a identificação da seguinte forma:

##### **Sensor de presença:**

- Cabo preto ficou ligado no Gnd do sensor e a outra ponta no negativo do protoboard;
- Cabo azul ficou ligado no ECHO do sensor e a outra ponta na porta 6 do Arduino Uno;
- Cabo amarelo ficou ligado no Tr1g do sensor e a outra ponta na porta 7 do Arduino uno;
- Cabo vermelho ficou ligado no Vcc do sensor e a outra ponta no positivo do protoboard;

##### **Arduino uno:**

- Cabo vermelho ficou ligado no 5v do Arduino uno e a outra ponta no positivo do protoboard;
- Cabo preto ficou ligado no Gnd do Arduino uno e a outra ponta no negativo do protoboard;

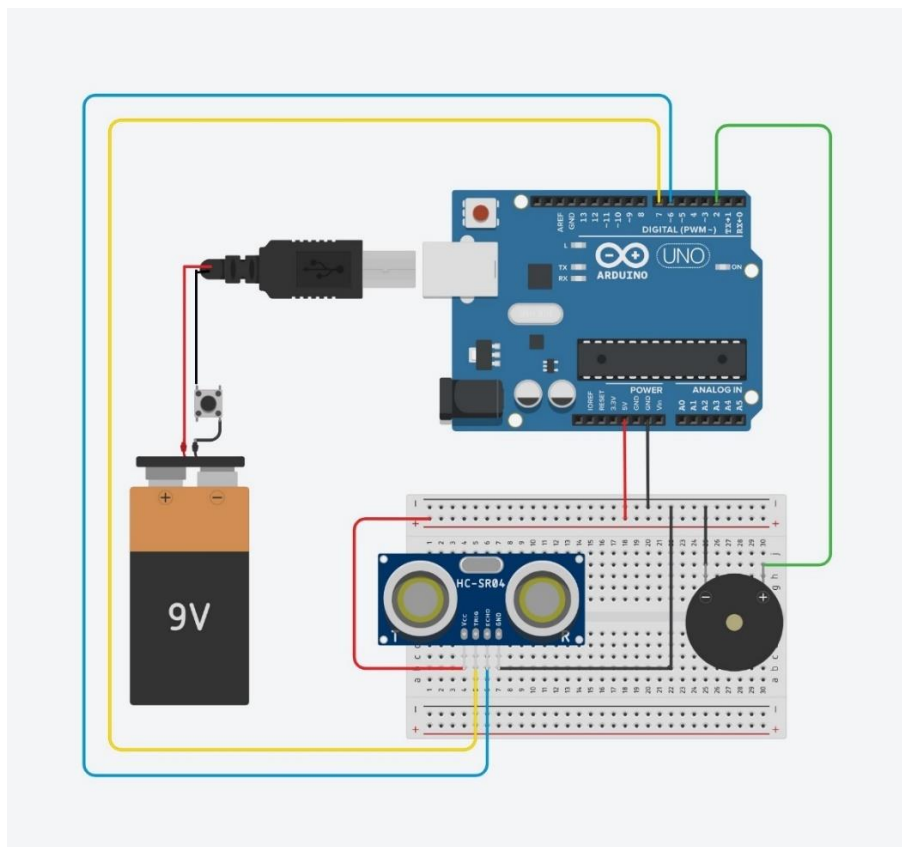
**Conector de pilha:** O conector de pilha, foi ligado ao botão chave tático com trava através da conexão do fio preto e vermelho ligado ao Arduino uno;

### Buzzer

- Cabo preto ficou ligado no negativo do buzzer e a outra ponta no negativo do protoboard;
- Cabo verde ficou ligado na porta 2 do Arduino uno e a outra ponta no positivo do protoboard;

O diagrama de ligação da Figura 12 apresenta como foram realizadas as ligações elétricas de todos os dispositivos contidos na versão final do produto com exceção do protoboard que foi substituído por uma placa tipoilhada. O diagrama esquemático é uma representação visual que permite a compreensão e a comunicação de informações complexas de forma clara e concisa. Ele é amplamente utilizado em diversas áreas, como engenharia, eletrônica e arquitetura, para ilustrar a estrutura, o funcionamento e as relações entre os componentes de um sistema.

Figura 12 - Esquema de ligação dos dispositivos eletrônicos

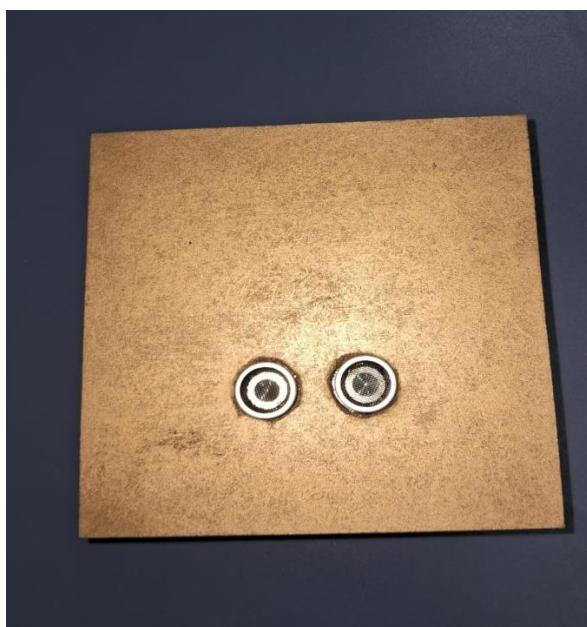


Fonte: acervo pessoal Higor Cruz da Silva (elaborado no programa Thinkercad).(2024)

Descrição da Imagem: imagem colorida com do modelo do esquema de ligação com todos os compostos interligados, sensor, arduino, protoboard, buzzer e bateria 9v.

Também foi adicionada uma chave com trava entre a bateria e o conector de energia para ligar e desligar o dispositivo quando necessário. Na parte externa do dispositivo, foi utilizada uma caixa de MDF com acabamento em pintura dourada. As aberturas na caixa de MDF, para disponibilizar o acesso ao sensor, buzzer e aos cabos de conexão, foram feitas à mão, com a ajuda de uma chave phillips, estilete, e um lápis para fazer as marcações. A parte externa do produto finalizado pode ser visualizada na Figura 13.

Figura 13 – Segundo Protótipo em MDF



Fonte: Acervo pessoal Higor Cruz da Silva, (2023).

Descrição da Imagem: Segundo protótipo feito de mdf com imagens do equipamento fechado.

### 5.5. A utilização do produto em quadra

A instalação dos sensores de presença pode desempenhar um papel fundamental na promoção da segurança durante o processo de iniciação esportiva de futebol para pessoas cegas. Os sensores devem ser utilizados para auxiliar os jogadores a identificar as áreas limites do campo e a presença de obstáculos para evitar colisões durante a prática esportiva. A quantidade e a localização dos sensores devem ser determinadas de acordo com os objetivos propostos pelo professor na atividade.

A instalação estratégica dos sensores de presença ao redor do campo de futebol permite que os jogadores tenham uma percepção mais precisa do ambiente ao seu redor. Por exemplo, sensores posicionados nas laterais do campo podem alertar os jogadores sobre a proximidade das linhas delimitadoras, evitando que eles saiam da área de jogo. Além disso, sensores colocados em obstáculos fixos, como traves e paredes, podem ajudar os jogadores a evitar colisões e lesões.

É importante que o professor avalie cuidadosamente as necessidades dos jogadores e as características do local de prática esportiva. Dessa forma, é possível determinar a quantidade ideal de sensores e sua distribuição estratégica para garantir a segurança dos participantes.

Durante a fase de testes do produto com os alunos, foi utilizado um único protótipo que foi posicionado na quadra de acordo com a organização dos treinamentos, visando garantir a naturalidade dos treinos e a fidelidade à realidade vivenciada pelos alunos. Nesse sentido, o sensor foi colocado no meio da quadra de frente pra banda lateral, abrangendo a área em que os alunos transitavam, fornecendo informações sobre o limite da quadra.

A Figura 14 apresenta um desenho da quadra, indicando a posição em que o sensor foi instalado, de frente pra banda lateral.

Figura 14 - imagem de uma quadra de futebol de cegos



Fonte: Acervo pessoal Higor Cruz da Silva, (2023).

Descrição da Imagem: Imagem colorida em vermelho e verde, do desenho de uma quadra, com seta azul indicadora demonstrando a posição do sensor listras brancas demonstrando o raio de cobertura.

Embora o sensor de presença seja uma ferramenta promissora para captar e registrar informações sobre a movimentação dos atletas em quadra, há preocupações em relação ao seu possível efeito disruptivo durante as competições, uma vez que o barulho emitido pelos sensores pode confundir os atletas em meio ao jogo. Portanto, sugere-se que a utilização desses sensores seja restrita aos treinamentos, onde sua implementação poderia proporcionar benefícios significativos sem afetar negativamente a performance dos atletas durante as competições.

## 5.6. Lista de materiais e valores

O orçamento permite estimar os custos envolvidos na aquisição desses materiais, bem como na montagem e implementação do sensor. Além disso, o orçamento auxilia na definição de prioridades e na alocação adequada dos recursos financeiros disponíveis, garantindo a viabilidade econômica do projeto. Também, permite uma análise mais precisa dos recursos disponíveis e a definição de estratégias para otimizar os custos. Por exemplo, é possível buscar alternativas mais econômicas para os materiais, como a compra em maior quantidade para obter descontos ou a substituição de componentes por opções mais acessíveis, desde que não comprometam a qualidade e o desempenho do produto.

A seguir iremos apresentar no quadro 2 os materiais utilizados e seus respectivos custos. Os materiais foram disponibilizados pela própria instituição, com exceção da pilha e da caixa MDF que foi adquirida pelo pesquisador.

QUADRO 2 – Materias e Custos

Itens utilizados para confecção do Sensor	Valores unitário dos produtos
1 placailhada	Valor : R\$ 9,00
1 botão chave tátil com trava	Valor : R\$ 3,50
1 Arduino Uno	Valor : R\$ 48,80
1 Buzzer 9V	Valor : R\$ 4,00
1 Bateria 9V	Valor : R\$ 14,00
1 Sensor Ultrassônico HC- SR04	Valor : R\$ 7,80
1 Conector de pilha 9V	Valor : R\$ 16,50

1 Caixa MDF 10cm x10cm	Valor: R\$ 1,50
Cabo Wire Jumper 10cm Macho e Fêmea	Valor: R\$ 12,90
Total: 9 Componentes	Total de Valores: R\$ 122,00

## 6. RESULTADOS

A seguir faremos uma análise observacional da aplicação do produto em campo com os alunos, a fim de obtermos resultados para qualificar a eficiência do sensor de presença.

O sensor de presença terá o propósito de ser mais uma ferramenta, a servir como material pedagógico que auxilie o professor de educação física a trabalhar a modalidade com alunos cegos em escolas e projetos esportivos sociais, durante a iniciação esportiva.

O intuito de avaliar a eficácia de nosso produto e obter informações relevantes, procedemos com os testes utilizando apenas um protótipo, o qual foi posicionado em uma área pré-determinada pelo pesquisador. A conduta permitiu que os estudantes iniciassem as atividades pré-estabelecidas e que fossem levantados questionamentos específicos, tais como: a correspondência da distância de cobertura em relação às informações fornecidas pelo sensor; a capacidade dos alunos em identificar o som emitido pelo sensor; e se o sensor conseguiu identificar os alunos em diferentes situações, como caminhando, correndo, conduzindo a bola lentamente e rápido.

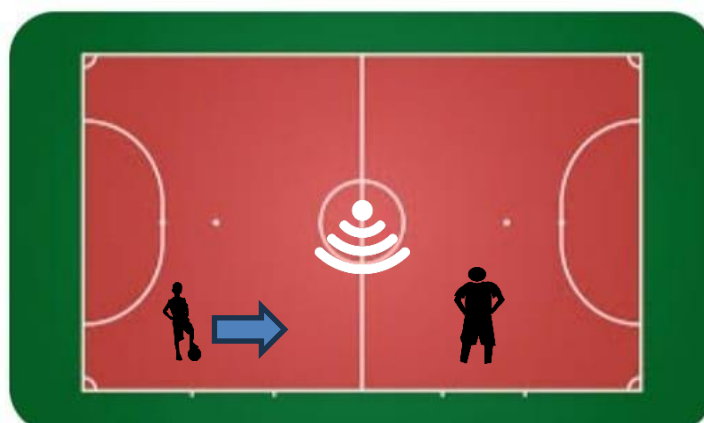
Dentro do critério de escolha para os alunos participarem da nossa pesquisa, procuramos seguir o estabelecido pela normativa no futebol de cegos, para que os atletas estejam aptos a participar das partidas, é exigido que eles sejam considerados totalmente cegos. Por mais que a turma tenha o número total de 10 alunos, decidimos selecionar alunos que se enquadram nesse critério de total cegueira, excluindo aqueles que apresentavam qualquer resíduo visual. Com isso, apenas 4 alunos se enquadram na proposta de nossa pesquisa. A partir da inclusão dos alunos, demos início aos testes relacionados ao sensor de presença. Pela ética e respeito aos alunos que gentilmente participaram de nossa pesquisa, não citaremos nomes, os apresentaremos como: Participante 1, Participante 2, Participante 3 e Participante 4.

### *A distância*

Inicialmente, nos experimentos, buscamos realizar os ajustes da distância do dispositivo. Conforme as diretrizes estabelecidas pelo sensor HC-SR04, a faixa de detecção varia de dois centímetros a quatrocentos centímetros. Devido às limitações de habilidades motoras, como coordenação motora, equilíbrio e controle de bola, essas crianças necessitam de auxílio para a realização de exercícios que estimulem o aprimoramento dessas valências.

Para evitar a perda do contato com a bola, as bandas laterais são utilizadas como apoio e guia. Com isso, para que os alunos obtivessem uma margem de segurança para realização dos exercícios, o posicionamento de cada personagem da pesquisa ficou situado da seguinte forma: Os alunos ficaram posicionados ao final da quadra; o sensor ficou no meio da quadra de frente para a banda lateral numa distância de 4 metros, o professor ficou próximo a banda a uma distância de 2 metros do posicionamento do sensor. A seguir apresentaremos a Figura 15 demonstrando o posicionamento do sensor na quadra de acordo com a maneira que os jogadores realizaram os exercícios.

Figura 15 - imagem de uma quadra de futebol de cegos



Fonte: Acervo pessoal Higor Cruz da Silva, (2023).

Descrição da Imagem: Imagem colorida em vermelho e verde, desenho de uma quadra de futebol, com um menino com uma bola e uma seta azul indicando a posição que ele deve seguir em direção do sensor exemplificado por linhas curvas ao final um boneco preto representando o pesquisador.

### *Teste 1: Caminhada*

Para realização do teste, o sensor foi posicionado na quadra de acordo com que se objetivava a ser realizado. Para o primeiro teste, caminhada, o sensor ficou posicionado no meio da quadra, a uma distância de 4 metros de raio da banda lateral. O objetivo da atividade era se o sensor conseguiria identificar o participante passando entre ele e a banda e emitir o sinal sonoro, e se o aluno era capaz de identificar tal sinal. A Figura 16 apresenta um dos participantes da pesquisa realizando uma atividade com a bola.

Figura 16 - Participante da pesquisa realizando uma atividade com a bola



Fonte: Acervo pessoal Higor Cruz da Silva, (2023).

O objetivo da atividade era verificar se o sensor conseguiria identificar o participante passando entre ele e a banda e emitir o sinal sonoro, e se o aluno era capaz de identificar tal sinal.

No primeiro teste do experimento da caminhada, uma metodologia foi adotada para avaliar percepção dos participantes. Para delimitar a distância percorrida, os alunos foram posicionados no final da quadra, onde todos pudessem percorrer a mesma distância. Os alunos foram instruídos a seguir em frente durante o percurso, caminhando até o ponto em que o sensor estava posicionado, utilizando a banda como linha guia para chegar ao local determinado. Caso percebessem um estímulo sonoro durante essa caminhada, deveriam executar um salto como resposta. Durante o



processo dos testes o professor se posiciona no ponto atrás do sensor, onde o mesmo efetuava o sinal de comando para realização da atividade.

A participante 1, obteve sucesso na atividade proposta, conseguindo identificar o som e realizando o salto ao término do exercício. É importante ressaltar que, por uma coincidência, a participante 1 passou o mais próximo possível do sensor durante sua caminhada, o que lhe permitiu ouvir o estímulo sonoro e responder adequadamente.

O participante 2, caminhou até o ponto médio entre a banda e o sensor de presença, ao ouvir o sinal sonoro, ele realizou um salto.

O participante 3, que é reconhecido como o estudante mais experiente da escolinha, onde já teve duas passagens na seleção de base, demonstrou uma habilidade mais avançada na sua orientação. Foi capaz de seguir precisamente o comando de voz, dirigindo-se perfeitamente em direção ao pesquisador, passando entre a banda e o sensor. Além disso, ao atravessar a faixa, ele realizou um salto, evidenciando que ele estava atento ao som emitido pelo sensor. Esses resultados indicam a boa capacidade de orientação espacial e a resposta eficaz do participante aos estímulos durante o teste.

A participante 4 possui um bom nível de orientação espacial, o que se mostrou evidente durante o teste realizado. Durante o experimento, ela foi instruída a passar pelo espaço existente entre o sensor e a banda. Durante esse percurso, ela foi solicitada a identificar e reagir a um estímulo sonoro específico. Os resultados obtidos demonstraram sua habilidade em identificar o som solicitado e realizar o salto conforme instruído.

Com base nas respostas fornecidas sobre o sensor de presença, é possível concluir que o sensor foi capaz de detectar os alunos cegos que passaram por ele caminhando. Todos os participantes conseguiram ouvir o aviso sonoro do sensor e responder adequadamente ao estímulo. A capacidade dos alunos conseguirem identificar o som emitido pelo sensor de presença foi observada, nestes testes realizados.

Essas seleções mostram as diferentes habilidades dos alunos em relação ao tempo de participação na escolinha, a resposta aos estímulos sonoros durante os testes de caminhada. Os alunos que tiveram os melhores resultados foram os que tiveram mais tempo de participação na escolinha.

## *Teste 2 : Corrida*

Para realização do segundo teste, seguimos as mesmas especificações realizadas no teste da caminhada, contudo nesse exercício o participante deveria passar correndo pelo ponto determinado em direção ao chamado do professor que se situa após o sensor. O objetivo da atividade era observar se o sensor conseguiria identificar o participante passando correndo entre ele e a banda e emitir o sinal sonoro, e se o aluno era capaz de identificar tal sinal em velocidade.

Durante o segundo teste, a participante 1 realizou a corrida em direção ao final da quadra, transpondo o espaço designado entre o sensor e a banda. No entanto, embora tenha aparentado ter percebido o estímulo sonoro, ela não executou o salto pré-determinado imediatamente, realizando apenas após um tempo depois.

Ao iniciar a corrida, o participante 2 deveria pular ao ouvir um sinal sonoro e percorrer a distância ao som da voz do professor. No entanto, apesar de passar próximo ao sensor, o participante 2 não realizou o salto necessário quando o sinal sonoro foi emitido.

O participante 3 demonstrou um bom desempenho, correndo em direção ao local determinado, passando rente à distância máxima entre o sensor e a banda, e realizando o salto imediatamente após ouvir o sinal sonoro.

A participante 4 efetuou a corrida com sucesso, percorrendo o trajeto designado e passando pelo centro entre o sensor e a banda. Além disso, ela demonstrou habilidade ao identificar o aviso sonoro e realizou o salto mais próximo em relação a esse estímulo auditivo.

Com base nas informações fornecidas, podemos fazer uma análise das respostas em relação ao sensor de presença. No segundo teste, foi possível perceber que alguns alunos responderam com o salto prontamente após o aviso sonoro do dispositivo e outros não.

A participante 1, apesar de ter percebido o estímulo sonoro, não conseguiu executar o salto imediatamente após a percepção auditiva, mas concluiu a corrida antes de realizar o salto. Isso pode indicar que ela teve alguma dificuldade em sincronizar a resposta ao estímulo.

No caso do participante 2, foi observado que ele não realizou o salto necessário quando o sinal sonoro foi emitido. Isso pode indicar que ele não percebeu o estímulo sonoro ou teve dificuldades em reagir a ele.

O participante 3 teve um bom desempenho. Além de correr em direção ao local determinado, ele passou rente à distância máxima entre o sensor e a banda e realizou o salto imediatamente após ouvir o sinal sonoro. Isso evidencia uma boa capacidade de reação ao estímulo auditivo.

A participante 4 demonstrou habilidade ao identificar o aviso sonoro e realizou o salto mais próximo em relação a esse estímulo auditivo. Isso mostra que o sensor de presença foi eficiente em detectar a presença da aluna e acionar o aviso sonoro.

Com base na análise das ações dos participantes, pode-se observar diferentes respostas diante do mesmo estímulo sonoro. Essas observações destacam a importância do tempo de realização da escolinha, conforme o resultado do teste anterior, os alunos que obtiveram os melhores desempenhos, foram os que estavam mais tempo no projeto.

### *Teste 3: Condução com bola*

Para realização do terceiro teste, seguimos as mesmas especificações realizadas no teste da caminhada e corrida, contudo nesse exercício o participante deveria passar conduzindo a bola pelo ponto determinado. O objetivo da atividade era verificar se o sensor conseguiria identificar o participante passando conduzindo a bola entre ele e a banda e emitir o sinal sonoro, e se o aluno era capaz de identificar tal sinal. Ao ouvirem o sinal sonoro, eles foram instruídos a bater palmas para não atrapalhar o movimento com bola.

A participante 1 foi a primeira a executar a tarefa, e demonstrou um bom desempenho ao conduzir a bola, passando pelo centro entre a banda e o sensor, assim que ouviu o sinal sonoro, bateu palmas

O participante 2, aluno iniciante no projeto, enfrentou uma pequena dificuldade na condução da bola, pois por ser um aluno iniciante ele não possuía um bom controle de bola e deixando-a fugir do seu domínio por diversas vezes, ele fez uso de suas habilidades em desenvolvimento para conduzir a bola de acordo com seu próprio estilo, passando o pé por cima da bola e arrastando-a em direção ao local

determinado. Assim que ouviu o sinal sonoro, ele prontamente realizou a batida de palma conforme exigido pela tarefa.

O participante 3 conduziu a bola na direção indicada pelo professor, passando com sucesso entre o sensor e a banda. Além disso, o participante 3 foi rápido em sua reação, batendo palmas imediatamente ao ouvir o sinal sonoro.

A participante 4 conduziu a bola passando com sucesso entre a banda e o sensor conforme instruído. No entanto, ela executou a batida de palma exigida no exercício somente algum tempo após o sensor emitir o sinal sonoro. Essa observação indica que houve uma pequena demora na resposta da participante 4 ao estímulo sonoro. No entanto, é importante ressaltar que ela foi capaz de cumprir a exigência do exercício após ouvir o sinal sonoro pela segunda vez.

Com base nas informações fornecidas, podemos fazer uma análise das respostas em relação ao sensor de presença nos testes de condução com bola em velocidade lenta. Ficou claro que o sensor de presença foi capaz de identificar os alunos cegos que passaram por ele e acionar o aviso sonoro.

Em relação aos alunos, alguns demonstraram pequenas dificuldades na resposta ao reagir o sinal sonoro e outros uma ótima capacidade de identificar e reagir prontamente, mas todos foram capazes de realizar as ações necessárias. A prontidão, precisão e adaptabilidade dos alunos são fatores que influenciaram seus desempenhos individuais na atividade e na resposta ao sinal sonoro.

#### *Teste 4: Condução de bola rápida*

Para realização do quarto teste, seguimos as mesmas especificações realizadas do teste anterior, contudo nesse exercício o participante deveria passar conduzindo de forma rápida pelo ponto determinado. O objetivo da atividade era verificar se o sensor conseguiria identificar o participante passando conduzindo rápido entre ele e a banda e emitir o sinal sonoro, e se o aluno era capaz de identificar tal sinal.

Neste teste, os participantes foram desafiados a conduzir a bola o mais rapidamente possível e, ao passar pelo ponto designado, efetuariam a batida de palma ao ouvir o sinal sonoro. Durante o teste de condução rápida, a participante 1 demonstrou um bom desempenho. Conduziu a bola em alta velocidade, alcançando

o máximo de suas habilidades. Ao passar próximo a banda, que estava a uma distância maior do sensor, exibiu precisão e controle em sua trajetória.

No entanto, é importante notar que a participante 1 efetuou a batida de palma solicitada apenas um tempo depois do sinal sonoro ter sido acionado. Essa observação indica que houve uma pequena demora na resposta ao sinal.

O participante 2, neste exercício, surpreendeu e conduziu a bola com destreza, passando pelo centro entre o sensor e a banda. Ao passar por essa região e ouvir o sinal sonoro, executou corretamente a batida de palma, conforme exigido para a conclusão do exercício.

O participante 3 apresentou um bom desempenho, conduziu a bola habilmente, passando pelo centro definido entre a banda e o sensor. Sua precisão e controle foram evidentes durante todo o percurso, que era do meio ao final da quadra até o ponto de posição do sensor. Demonstrou grande agilidade e prontidão em sua resposta ao sinal sonoro emitido pelo sensor. Assim que o sinal foi ouvido, executou corretamente a batida de palma, conforme exigido. Se destacou no teste de condução rápida, mostrando competência tanto na condução da bola quanto na reação ao sinal sonoro.

No teste de condução rápida, a participante 4 exibiu um desempenho notável, conduziu a bola com velocidade e habilidade, passando com sucesso pelo espaço delimitado entre a banda e o sensor. Além disso, ela imediatamente executou a batida de palma assim que escutou o sinal sonoro, demonstrando uma resposta ágil e eficiente. O desempenho, neste exercício, evidencia sua capacidade de controlar a bola em alta velocidade e reagir prontamente aos estímulos auditivos. Sua precisão na realização da batida de palma também indica sua atenção ao detalhe. Em geral, com base nas informações fornecidas, podemos fazer uma análise das respostas em relação ao sensor de presença nos testes de condução de bola em velocidade rápida.

Em resumo, o sensor de presença foi capaz de identificar os alunos cegos que passaram por ele durante os testes de condução de bola em velocidade rápida. Os alunos mostraram habilidade na condução da bola com velocidade e a capacidade de reagir prontamente ao estímulo sonoro, demonstrando coordenação motora e atenção aos detalhes.

Dessa forma, a análise das respostas dos participantes durante o teste de condução rápida mostra distintas ações e habilidades dos indivíduos. A capacidade de conciliar velocidade, controle da bola e resposta rápida aos estímulos auditivos são

fatores que influenciaram os desempenhos individuais na execução da tarefa.

Com base nas respostas fornecidas, a análise da eficácia da utilização do sensor de presença nas aulas de futebol de cegos visa avaliar se o referido sensor atinge os objetivos propostos e potencialmente viabilizar sua utilização nas aulas de iniciação esportiva de futebol para pessoas com deficiência visual. Observou-se, de maneira geral, uma boa capacidade por parte dos alunos em reconhecer estímulos sonoros.

Alguns participantes demonstraram sucesso ao identificar os sons e executar as ações correspondentes, como no caso do salto. No entanto, nem todos os alunos reagiram imediatamente aos estímulos sonoros, havendo casos de pequenos atrasos na resposta. Apesar dessas variações nos tempos de resposta, a eficácia global do sensor de presença parece ser confirmada, uma vez que os alunos conseguiram identificar os estímulos e executar as ações solicitadas.

Essa análise permite concluir que o sensor de presença representa uma ferramenta útil nas aulas de futebol para pessoas com deficiência visual, facilitando a interação dos alunos com o ambiente e contribuindo para o desenvolvimento das atividades nesse contexto. Ademais, o sensor desempenha um papel significativo ao auxiliar os professores nos treinamentos, servindo como ponto de identificação e alerta para os alunos, informando sua localização na quadra e prevenindo possíveis colisões.

Em relação à contribuição do sensor para o futebol de cegos, destaca-se que, além de promover a segurança, o dispositivo otimiza os treinamentos, proporcionando maior agilidade aos alunos na realização das atividades. No que diz respeito à cobertura do sensor, embora reconheçamos que o raio de alcance pode não ser ideal, compreendemos que o alcance atual atende a grande parte dos treinamentos realizados na pesquisa, geralmente conduzidos nos treinos de futebol para cegos, sem representar riscos aos participantes.

Todavia, é fundamental realizar avaliações contínuas e buscar aprimoramentos com o intuito de maximizar a eficiência da utilização do sensor nas atividades esportivas para pessoas com deficiência visual. Recomenda-se, contudo, a utilização do sensor apenas em treinamentos e exercícios individuais, uma vez que sua aplicação em jogos ou mini-jogos, ao invés de auxiliar, pode gerar confusão devido à passagem de vários atletas, podendo disparar o sensor e prejudicar a dinâmica dos

participantes.

## **7. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A iniciação esportiva desempenha um papel fundamental no desenvolvimento de habilidades motoras, cognitivas e sociais em crianças e jovens. No contexto específico das aulas de iniciação ao futebol para crianças cegas, a utilização de recursos tecnológicos pode ser uma estratégia eficaz para auxiliar os professores em suas atividades. Nesse sentido, o sensor de presença surge como uma ferramenta capaz de proporcionar maior segurança no desenvolvimento das atividades esportivas para pessoas cegas.

Durante a fase de investigação e elaboração do produto, o sensor de presença se apresenta como um dispositivo tecnológico que pode desempenhar um papel fundamental nas atividades de treinamento de futebol para pessoas com deficiência visual, proporcionando maior segurança durante os exercícios de treinamento e também abrindo possibilidades de pesquisa direcionadas ao futebol para cegos. Através de estudos e pesquisas, é possível aprimorar o entendimento sobre a utilização do sensor de presença, explorando suas potencialidades e limitações, bem como desenvolver abordagens mais eficazes para a inclusão e o desenvolvimento dos alunos com deficiência visual no esporte.

Os testes realizados com os alunos para analisar a eficiência do uso do sensor de presença nos treinamentos de futebol para cegos demonstraram que os alunos foram capazes de identificar o estímulo sonoro e responder adequadamente. Os resultados também evidenciaram a importância do tempo de participação na escolinha para um melhor desempenho dos alunos. Além disso, a análise dos testes de condução da bola em velocidades lenta e rápida mostrou que os alunos possuem a capacidade de reagir prontamente aos estímulos sonoros, mesmo enquanto realizam o exercício com a bola.

No entanto, foram observadas variações nas respostas dos participantes, destacando a importância da prontidão, precisão e adaptabilidade dos alunos. Essas observações ressaltam a necessidade de estratégias de intervenção e

desenvolvimento adaptadas às necessidades individuais dos alunos cegos.

Acredita-se que esta ferramenta aqui desenvolvida pode contribuir para aumentar a segurança dos alunos ao se movimentar durante os treinamentos de futebol de cegos. Ainda que, o produto apresentado não seja adequado para os jogos, sua utilização permite o reconhecimento dos limites do espaço através de estímulos sonoros e pode aumentar a capacidade de orientação em mobilidade destes alunos, o que pode torna-lo um atleta mais preparado e preciso em seus movimentos.



## 8. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, G. L., Carvalho, D. D. D., & Silva, M. A. C. **Technologies for soccer training in individuals with visual impairment: A systematic review**. Research on Biomedical Engineering, 36(4), 359-367. (2020).

BAYER, Claude. **O ensino dos desportos coletivos**. Lisboa: Dinalivro, 1994.

Bielert, C., Quinaud, R., & Júnior, O. J. (2018). **Futebol de cegos e suas contribuições para a promoção da saúde e qualidade de vida de pessoas com deficiência visual**. Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde, 23(1), 1-10v.

BÖHME, M. T. S. et al. **Iniciação esportiva: aspectos pedagógicos e fisiológicos**. Jundiaí: Fontoura, 2019.

BOLONHINI Júnior, O. **Deficiência visual: aspectos históricos e pedagógicos**. Marília: ABPEE/Sociedade Brasileira de Professores Especialistas em Educação de Surdos, 2004.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Deficiência visual**. Brasília: SEESP / SEID, 2007.

Banzi, M. **Getting started with Arduino**. Maker Media, Inc. . (2011).

Boylestad, R. L., & Nashelsky, L.. **Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos**. Pearson Prentice Hall. (2008)

Boxall, J. **Arduino Workshop**. No Starch Press. (2013).

Bailey, R., Armour, K., Kirk, D., Jess, M., Pickup, I., & Sandford, R. (2013). **The educational benefits claimed for physical education and school sport: An academic review**. Research Papers in Education, 28(5), 577-610.

CARLETTO, Marcia Regina Vissoto. **A ESTIMULAÇÃO ESSENCIAL DA CRIANÇA CEGA**. 2008. Disponível em; [http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes\\_pde/artigo\\_marci\\_a\\_regina\\_vissoto\\_carletto.pdf](http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_marci_a_regina_vissoto_carletto.pdf). Acesso 7 de junho de 2023.

Calabro, M., Battaglia, G., Giustino, V., Gallo, A., & Savatteri, A. (2020). **Football for blind people: a training proposal for the improvement of balance and coordination skills**. Journal of Physical Education and Sport, 20(4), 1834-1840.

CAMARGO, Wagner X. **O universo desportivo de cegos e deficientes visuais: uma interpretação**. 1999, 147f. Dissertação (Mestrado em Educação Física) - Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, Campinas,

1999.CONFEDERAÇÃO brasileira de desportos para cegos (CBDC). Disponível em:<<http://www.cbdc.org.br>>. Acesso em: 16 mar. 2023.

Carrasco, E. V., Carmona, A. Q., & Pérez, A. G. (2021). **Promoting autonomy and self-confidence in visually impaired people through football**. *Europe an Journal of Adapted Physical Activity*, 14(1), 1-12.

COMITÊ OLÍMPICO INTERNACIONAL. **Declaração de Consenso do Comitê Olímpico Internacional sobre a promoção da saúde e atividade física na prevenção e tratamento de doenças crônicas**. Lausanne: COI,2015.

Coakley, J. (2011). **Sports in society: Issues and controversies**. McGraw-Hill Education.

CRAFT, Diane H.; LIEBERMAN, Lauren. Deficiência visual e surdez. In: WINNICK, Joseph P.(Ed.). **Educação física e esportes adaptados**. Barueri: Manole, 2004.

Creswell, J. W. **Research design: Qualitative, quantitative, andmixedmethods approaches**. Sage Publications. (2014).

Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência. Organização das Nações Unidas, 2006.

Comitê Paralímpico Brasileiro (CPB). Classificação funcional. Disponível em: <<https://www.cpb.org.br/classificacao-funcional>>. Acesso em: 10 de novembro de 2023.

CBDV. Iniciação Esportiva em futebol de cegos. Disponível em: <https://www.cbdv.org.br/area-academica/futebol-de-cegos> Acesso em: 10 de novembro de 2023.

CBDE (2021). Confederação Brasileira de Desportos de Excepcionais. Disponível em: [link]. Acesso em: 21/04/2023.

Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (Eds.). **The Sage handbook of qualitative research**. Sage Publications.(2005)

DeRuyter, F., Baranowski, S., & Thomaier, S. **Assistive Technology**. In F. DeRuyter, H. Kloosterstra, J. Solender, & J. Zazulak (Eds.), *Assistive Technology: Principles and Practice* (pp. 1-22). CRC Press. (2018).

DIAS, Gustavo Teles et al. **Análise de políticas e diretrizes de tecnologia assistiva para a inclusão de pessoas com deficiência no Brasil**. In: ANAIS DO I ENEME - ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS EM MARKETING E EMPREENDEDORISMO, 1., 2020.

Fernandes, L., De Sá, M. **Tecnologias assistivas: desafios e perspectivas para pessoas com deficiência no contexto escolar** [Internet]. Rio de Janeiro; 2017 [citado em 2021 Nov 25]. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-12902017000401707](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-12902017000401707)

FERREIRA, R. M. R. **A inclusão de estudantes deficientes visuais: uma proposta de material didático para professores de educação física de Futebol de 5 e de Goalball**, Dissertação – (Mestrado Profissional em Diversidade e Inclusão) – Universidade Federal Fluminense, 2018.

FLICK, U. **Introdução à Pesquisa Qualitativa**. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FONTES, Mário S. Futebol de cinco para cegos. In: CASTELLI, Dolvair P.; FONTES, Mário S. **Futebol paraolímpico: manual de orientação para professores de educação física**. Brasília: Comitê Paraolímpico Brasileiro, 2006.

GARGANTA, J; PINTO, J. **A iniciação esportiva: jogar para aprender ou aprender a jogar?** Porto: FCDEF-UP, 2012.

Hellison, D. (2011). **Teaching personal and social responsibility through physical activity**. Human Kinetics.

IBC. Instituto Benjamin Constant. Disponível em: [link]. Acesso em: 21/04/2023.

IBSA - International Blind Sports Federation. **Football 5-a-side**. Disponível em: <<https://ibsasport.org/sports/football-5-a-side/>>. Acesso em: 10 de outubro de 2023.

IBSA - International Blind Sports Federation. **Classification**. Disponível em: <<https://www.ibsasport.org/classification/>>. Acesso em: 10 de novembro de 2023.

IGOE, T. **Getting Started with Arduino**. Maker Media, Inc. (2011).

ITANI, Daniela E. **Futebol de cinco: um esporte possível para cegos**. 2004, 90f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Educação Física) - Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

Johnson, A. B., Smith, C. D., & Thompson, L. K. **Psychological and social challenges of vision loss**. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 114(3), 205-216, 2020.

Johnson, M., Brown, C., & Smith, A. **Spatial cognition and motor control in blind individuals: Insights from touch and proprioception**. *Frontiers in Psychology*, 10, p.1-15 / 2019.

LEAL FILHO, Benedito F. **História do desporto para cegos no Brasil**. 1996, 40f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Educação Física) - Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1996.

LOPES, R. A., Ferreira, F. F., & Farias, J. S. (2021). **Teaching blind football in the school context: experiences and challenges of physical education teachers**. *Revista Brasileira de Educação Especial*, 27(2), 1-16.

Kirk, J.; Gallagher, J. **Classificação da deficiência visual e seus efeitos na habilidade de leitura**. *Revista de Educação Especial*, 8(3), 112-125. (1991).

MARTIN, P., & Bateson, P. **Measuring behaviour: an introductory guide.** Cambridge University Press. (2013).

MARSZALEK, A. **A importância da escolha adequada da tecnologia assistiva para pessoas com deficiência.** Revista de Tecnologia Assistiva, 5(2), 45-60. 2016.

MANZINI, E. J. **Entrevista semi- estruturada: análise de objetivos e de roteiros.** In: **SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA E ESTUDOS QUALITATIVOS, 2.,** A Pesquisa qualitativa em debate, Bauru, 2004. Anais..., Bauru, SP: SIPEQ, 2004.

MENEGUETE, D. **Tecnologia assistiva: visão de professores sobre a sua importância na educação inclusiva.** Revista Ponto de Encontro, v. 7, n. 1, p. 92-105, 2010.

Monk, S. **Programming Arduino: Getting Started with Sketches.** McGraw-Hill Education. (2011).

Monk, S. **Electronics for dummies.** John Wiley & Sons, 2012.

McRoberts, M. **Beginning Arduino.** Apress. (2010).

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde.** 12ª ed. São Paulo: Hucitec, 2010.

MORATO, Márcio Pereira; GOMES, Mariana Simões Pimentel; SCAGLIA, Alcides José; ALMEIDA, José Júlio Gavião de. **A mediação cultural no futebol para cegos Movimento**, vol. 17, núm. 4, pp. 45-63 Escola de Educação Física Rio Grande do Sul, Brasil 2011.

MOURA, E. A., & Lima, E. P. **Processo didático para ensino de circuitos eletrônicos utilizando o protoboard.** Revista Brasileira de Ensino de Física, 41(4), e4408. (2019)

MARTINS, Pedro. **Calistenia: a influência militar no treinamento físico.** Disponível em: <<https://www.treinomestre.com.br/calistenia-a-influencia-militar-no-treinamento-fisico/>>. Acesso em: 10 de outubro de 2023.

NOVIKOFF, Cristina. COSTA, Luiz Fernando de Oliveira. TRIANI, Felipe da Silva. **Os efeitos da iniciação esportiva na vida de crianças: o que a literatura vem apontando.** EFDeportes.com, Revista Digital. Buenos Aires, Año 17, Nº 173, Octubre de 2012. Disponível em: < <http://www.efdeportes.com/>> Acesso em: 16 mar. 2023.

NUNES, Sylvia. LOMÔNACO José Fernando Bitencourt. **O aluno cego: preconceitos e potencialidades.** Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional, SP. Volume 14, Número 1, Janeiro /Junho de 2010: 55-64.

NUNES, S.; LOMÔNACO, J. F. B. **A importância da intervenção precoce na cegueira e baixa visão**. Revista Temas sobre Desenvolvimento, v. 17, n. 98, p. 50-57, 2010.

OLIVEIRA, L., Silva, M., & Santos, R. **Futebol de cegos: a importância do treinador na inclusão de crianças com deficiência visual**. Revista Brasileira de Educação Especial, 26(2), 315-328. (2020).

OLIVEIRA, F., Melo, M., & Alchieri, J. **Tecnologia assistiva: uma revisão bibliográfica no contexto brasileiro**. Método: revista de pesquisa em artes, 6(11), 500-518. (2018)

OLIVEIRA, L. M., et al. **Dispositivos de orientação e navegação para pessoas cegas no esporte: uma revisão sistemática**. Revista Brasileira de Educação Especial, 26(1), 1-16 p./2020.

Organização Mundial da Saúde. **Deficiência visual e cegueira**. Disponível em: <[https://www.who.int/healthinfo/global\\_burden\\_disease/definicions/en/](https://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/definicions/en/)>. Acesso em: 20 jan. 2023.

Organização Mundial da Saúde. **Classificação Internacional de Doenças - CID-11**. 11ª ed. Genebra: OMS, 2019.

Organização Mundial da Saúde. **Visão e prevenção da cegueira**. Disponível em: <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>>. Acesso em: 10 mar. 2023.

Paiva, A. F., Oliveira, M. A., & Nascimento, L. A. **Functional assessment of blind children in sports activities**. Revista Brasileira de Medicina do Esporte, 25(2), p.148-151 / 2019.

PIAGET, J. **The Construction of Reality in the Child**. New York: Basic Books. 1971

PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança: imitação, jogo e sonho, imagem e representação**. Rio de Janeiro: Zahar, 1954.

PIMENTA, Selma Garrido. **O estágio formação de professores: unidade teoria e prática?** São Paulo: Cortez, 1995.

Patton, M. Q. **Qualitative research and evaluation methods**. Sage Publications. (2002).

Quinaud, R. C., Alves, R. G., & Júnior, O. J. **The use of verbal communication in football for the blind: the coach-athlete relationship**. Revista Brasileira de Educação Física e Esporte, 31(2), p.249-256 / 2017.

Krippendorff, K. **Content analysis: An introduction to its methodology**. Sage Publications. (2018).

RODRIGUES, Cristiano Lima. **Tecnologia assistiva e direito à inclusão: ações do Poder Judiciário na garantia de acessibilidade à pessoa portadora de deficiência.** Revista Brasileira de Direito, Passo Fundo, v. 11, n. 1, p. 231-248, jan./jun. 2015.

ROBERTES, Ricardo; SOUZA, Silvana . **MANUAL FUTEBOL DE CEGOS: iniciação ao esporte paralímpico**, Comite Paralimpico Brasileiro, 2022.

RONDINELLI, Paula. **"Futebol para Cegos"; *Brasil Escola*.** Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/educacao-fisica/futebol-para-cegos.htm>. Acesso em 04 de junho de 2023.

SANTANA, Wilton C. de. **Futsal: apontamentos pedagógicos na iniciação e na especialização.** Campinas: Autores Associados, 2004.

SANTOS, J. A. **A Era Visual: A Influência dos Estímulos Visuais na Sociedade Contemporânea.** Editora Nova Visão, 2019.

SANTOS, M. A. **Metodologia científica: um guia prático para a produção acadêmica.** São Paulo: Atlas, 2022.

SANTOS, R., Silva, J., & Souza, M. **Futebol de cegos: adaptações e regras para a inclusão de crianças com deficiência visual.** Revista Brasileira de Educação Especial, 24(3), p.389-402/ 2018.

SANTOS, A. B. **A classificação educacional da cegueira: uma abordagem inclusiva.** Revista Educação Inclusiva, 10(2), 45-58 p./ 2018.

SANTOS, R. S., et al. **Bolas sonoras: uma tecnologia assistiva para a prática esportiva de pessoas com deficiência visual.** Revista Brasileira de Educação Especial, 24(3), 437-450 p./2018.

SANTOS, Maria Aparecida. **Futebol de cegos: história, regras e desafios.** Revista Brasileira de Educação Especial, v. 23, n. 2, p. 235-250, 2017.

SANTOS, B. **A participação em eventos paralímpicos e o empoderamento dos atletas brasileiros.** Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde, 23(1), p.123-136,2018.

SANTOS, Maria Aparecida. **Esporte adaptado para pessoas com deficiência visual: uma análise do Instituto Benjamin Constant.** Revista Brasileira de Educação Especial, v. 21, n. 2, p. 235-250, 2015.

SANTOS, G., Alves, R., & Freitas, C. **Impressão 3D e tecnologia assistiva: uma revisão sistemática.** In: XXV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (pp. 551-559) (2020).

SANTOS, A. P., Lima, R. M., & Costa, L. M. **Regulamentação da tecnologia assistiva no Brasil: o papel do CONADE e da SNPD.** Revista Brasileira de Educação Especial, 25(2), 469-484. (2019).

SENATORE, Vanilton. Paraolímpicos do futuro. In: CONDE, Antonio, J. M.; SOBRINHO, Pedro A. de S.; SENATORE, Vanilton. **Introdução ao movimento paraolímpico: manual de orientação para professores de educação física**. Brasília: Comitê Paraolímpico Brasileiro, 2006.

SILVA, R. A. **Tecnologia assistiva no ensino de pessoas cegas**. Revista Tecnologia e Inclusão, 15(3), 112-125 p./ 2020.

SILVA, L. C. et al. **Classificação funcional no esporte paralímpico: uma revisão sistemática**. Revista Brasileira de Educação Física e Esporte, 33(2), 431-442. (2019).

SILVA, João Carlos da. **A educação de pessoas com deficiência visual no Instituto Benjamin Constant: uma análise histórica**. Revista Brasileira de Educação Especial, v. 16, n. 3, p. 389-404, 2010.

SILVA, A., Santos, P., & Oliveira, M. **Futebol de cegos: uma análise sobre a inclusão de crianças com deficiência visual**. Revista Brasileira de Educação Especial, 25(3), p.469-482/ 2019.

SILVA, A. C., et al. **Tecnologia assistiva e inclusão de pessoas com deficiência visual no esporte**. Revista Brasileira de Educação Especial, 25(2), 267-280 p./2019.

SILVA, João Carlos da. **Futebol de cegos: uma análise histórica e social**. Revista Brasileira de Educação Especial, v. 21, n. 3, p. 389-404, 2015.

SILVA, A. **O futebol de 5 e a inclusão social de pessoas com deficiência visual**. Revista Brasileira de Educação Física e Esporte, 33(2), p. 345-358/ 2019.

SMITH, J., Johnson, A., & Adams, L. **Fieldwork in Anthropology: A Practical Guide**. Routledge. (2010).

SMITH, A. **The role of vision in motor control and coordination**. Current Opinion in Psychology, 29, p. 57-61, 2018.

SMITH, J., Johnson, A., & Brown, R. **The Importance of Electronic Boards in Modern Electronics**. *International Journal of Electronics Engineering*, 15(2), 45-50. Jones, D. (2020). Advances in Electronic Board Technology. *Journal of Electronics Manufacturing*, 25(3), p.78-83 / 2019.

SOARES, M. R. T., Danziger, M. F., & Savanovisky, A. A. **Tecnologia Assistiva**. In A. A. Savanovisky (Ed.), *A reabilitação com crianças e adolescentes* (pp. 127-156). Wak Edições, 2012.

SOUZA, Ramon P. de. **Futsal para cegos: uma proposta para a iniciação**. In: *Revista Benjamin Constant*, Rio de Janeiro, ano 8, n. 22, p.3-6, ago de 2002.

SOUSA, A. S.; OLIVEIRA, S. O.; ALVES, L H. **A Pesquisa Bibliográfica: Princípios e Fundamentos**. *Cadernos da Fucamp*, v.20, n.43, p.64-83/2021.

SOUZA, M. L. **Inclusão educacional de pessoas cegas: desafios e perspectivas.** Revista Inclusão e Diversidade, 5(1), 78-92 p. 2019.

SOUZA, M. A., OLIVEIRA, L. M., & SANTOS, R. M. **Regulamentação da tecnologia assistiva no Brasil: uma análise do Decreto nº 9.405/2018.** Revista Brasileira de Tecnologia Assistiva, 4(2), 78-92. (2018).

SOUZA, M. C., et al. **Aplicativos de acessibilidade para pessoas com deficiência visual no esporte: uma revisão sistemática.** Revista Brasileira de Educação Especial, 23(3), 431-446 p. /2017.

STEFANE, Claudia A. **Esporte adaptado, paraolimpíadas e olimpíadas especiais.** In: Da COSTA, Lamartine (Org.) *Atlas do esporte no Brasil: atlas do esporte, educação física e atividades físicas de saúde e lazer no Brasil.* Rio de Janeiro: Shape, 2005.129.

TEODORESCU, Leon. **Problemas de teoria e metodologia nos jogos desportivos.** Lisboa Livros Horizonte, 1984.

TAYLORr, S. J., Bogdan, R., & DeVault, M. **Introduction to qualitative research methods: A guidebook and resource.** John Wiley & Sons. (2015).

KRIPPENDORFF, K. **Contentanalysis : An introduction to its methodology** (3<sup>rd</sup> ed.). Sage, 2013.

VARJÚ, I., Karsai, I., Czeglédi, E., & Lénárd, Z. **The role of technology in developing sensory skills of visually impaired children.** Acta Poly technica Hungarica, 16(1), p. 223-238 /2019.

VICTORINO, Luciane L. **Tecnologia assistiva no contexto da inclusão das pessoas com deficiência.** Revista Brasileira de Educação Especial, Brasília, v. 15, n. 2, p. 307-320, maio-ago. 2009.

Vygotsky, L. S. **Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes.** Cambridge, MA: Harvard University Press, 1978.

TIETZE, U., & Schenk, C. (2008). **Electronic circuits: handbook for design and application.** Springer Science & Business Media.

WHO. **World Health Organization.** Disponível em: [link]. Acesso em: 21/04/2023. (2019).