

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIDADE DE ENSINO SUPERIOR DOM BOSCO
CURSO DE FISIOTERAPIA

PAULO HENRIQUE DE QUEIROZ DA SILVA

**PROTOCOLO DE EXERCÍCIOS QUE ESTIMULEM O TEMPO DE RESPOSTA NA
PERFORMANCE DE ATLETAS AMADORES DE ESPORTES ELETRÔNICOS EM
SÃO LUÍS – MARANHÃO**

São Luís

2023

PAULO HENRIQUE DE QUEIROZ DA SILVA

**PROTOCOLO DE EXERCÍCIOS QUE ESTIMULEM O TEMPO DE RESPOSTA NA
PERFORMANCE DE ATLETAS AMADORES DE ESPORTES ELETRÔNICOS EM
SÃO LUÍS – MARANHÃO**

Monografia apresentada ao Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Fisioterapia.
Orientador: Prof. Me. Janice Regina Moreira Bastos.

São Luís

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Centro Universitário – UNDB / Biblioteca

Silva, Paulo Henrique de Queiroz da

Protocolo de exercícios que estimulem o tempo de resposta no impacto de *performance*, através dos resultados de tempo de reação e precisão de atletas amadores de esportes eletrônicos em São Luís-Maranhão. / Paulo Henrique de Queiroz da Silva. — São Luís, 2023.

59 f.

Orientador: Prof. Ma. Janice Regina Moreira Bastos.
Monografia (Graduação em Fisioterapia) - Curso de Fisioterapia – Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco – UNDB, 2023.

1. Esporte eletrônico. 2. Treinamento. 3. Exercícios de velocidade. I. Título.

CDU 796.015.53(812.1)

PAULO HENRIQUE DE QUEIROZ DA SILVA

**PROTOCOLO DE EXERCÍCIOS QUE ESTIMULEM O TEMPO DE RESPOSTA NA
PERFORMANCE DE ATLETAS AMADORES DE ESPORTES ELETRÔNICOS EM
SÃO LUÍS – MARANHÃO**

Monografia apresentada ao Curso de
Fisioterapia do Centro Universitário
Unidade de Ensino Superior Dom Bosco
como requisito parcial para obtenção do
grau de Bacharel em Fisioterapia.

Aprovada em: 06/12/2023.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Me. Janice Regina Moreira Bastos (Orientadora)

Mestre em Reabilitação pelo Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAN, 2023)
Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco (UNDB)

Prof. Francisco Basílio da Silva Júnior

Mestrando em Educação Física (UFMA, 2023)
Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco (UNDB)

Prof. Me. Rodrigo Monteiro de Lima

Mestre em Ciências da Computação (UFERSA, 2016)
Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco (UNDB)

Dedico este trabalho aos que me apoiaram: família, amigos e professores e orientadora.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente devo grande gratidão à Deus por esse trabalho e pelas pessoas que pôs em meio caminho para a realização desse trabalho. Gostaria de agradecer a todos que influenciaram positivamente para a realização deste trabalho de conclusão de curso. Primeiramente, agradeço à minha família pelo apoio inabalável, amor e paciência ao longo desta jornada acadêmica. Sem vocês, essa conquista não seria possível. Às amigas que se mantiveram firmes durante as horas de estudo e incertezas, meu sincero obrigado. Vocês foram a luz nos momentos mais solicitados. Aos meus professores e orientadores e também aos profissionais fisioterapeutas da área, suas orientações, conhecimento compartilhado e incentivo foram inestimáveis. Suas palavras e conselhos moldaram este trabalho e minha jornada acadêmica como um todo. Por fim, minha gratidão se estende aos participantes desta pesquisa que investiram um pouco do seu tempo com um objetivo maior de avançar na área da fisioterapia e dos esportes eletrônicos. Este é o resultado do esforço coletivo e do apoio de muitos, e estou profundamente grato pelo que estamos construindo.

“A mente que se abre a uma nova ideia jamais voltará ao seu tamanho original”.
Albert Einstein (sem ano)

RESUMO

A capacidade de reagir rapidamente às situações no jogo pode determinar a vitória ou a derrota. No cenário dos esportes eletrônicos, o tempo de reação representa um elemento crucial para o sucesso dos atletas. Assim, esta pesquisa se dedica a explorar estratégias de aprimoramento dessa capacidade, avaliando o desempenho de atletas amadores de esportes eletrônicos em São Luís, Maranhão. A problemática reside na importância crítica do tempo de reação para o sucesso nos esportes eletrônicos e na necessidade de estratégias de treinamento eficazes. Partiu-se da suposição de que a implementação de um protocolo de exercícios de reflexo específicos pode resultar em melhorias no tempo de reação dos atletas. O objetivo foi avaliar o impacto de um protocolo de exercícios de velocidade de resposta na *performance* por meio do tempo de reação e precisão de atletas amadores de esportes eletrônicos, fornecendo uma base para o desenvolvimento de estratégias de treinamento mais eficazes. Os atletas foram treinados 2 vezes na semana, totalizando 6 sessões, com 5 exercícios para estimular o tempo de reação dos participantes, mensurados através do tempo de reação e precisão antes e após o treinamento, coletados pelo software *Aim Lab*. Os resultados revelaram uma melhora média de 21,27% no tempo de reação (p valor < 0,0001) e 1,83% (p valor < 0,0001) na precisão dos atletas (p valor 0,8) após o protocolo. Pode-se concluir que o protocolo de exercícios é uma estratégia promissora que pode estimular a melhora do tempo de reação de atletas amadores de esportes eletrônicos em São Luís, Maranhão.

Palavras-chave: Fisioterapia. Reflexo. *Performance*. Jogos eletrônicos de movimento.

ABSTRACT

The ability to react swiftly to in-game situations can determine victory or defeat. In the realm of esports, reaction time stands as a crucial element for athlete success. Therefore, this research is dedicated to exploring strategies to enhance this capability, evaluating the performance of amateur esports athletes in São Luís, Maranhão. The issue lies in the critical importance of reaction time for success in esports and the need for practical training strategies. The research operates on the assumption that implementing a specific reflex exercise protocol could result in improvements in athletes' reaction time. The objective was to assess the impact of a response speed exercise protocol on performance through reaction time and accuracy in amateur esports athletes, providing a foundation for the development of more effective training strategies. Athletes underwent training twice a week, totaling six sessions, with five exercises designed to stimulate participants' reaction time, measured through occurrence time and results before and after training, collected using the Aim Lab software. The results revealed an average improvement of 21.27% in reaction time (p value $< 0,0001$) and 1.83% (p value $< 0,0001$) in athletes' accuracy (p value 0,8) after the protocol. It can be concluded that the exercise protocol is a promising strategy that can stimulate the improvement of reaction time in amateur esports athletes in São Luís, Maranhão.

Keywords: Physiotherapy. Reflex. Performance. Motion electronic games.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Representação do arco reflexo	20
Figura 2 – Avaliação do Tempo de reação com o programa <i>Aim Lab</i>	26
Figura 3 – Exercício para melhora do tempo de reação	29
Figura 4 – Tela de teste <i>Aim Lab</i>	33
Figura 5 – Pontuação e <i>Rancking Aim Lab</i>	34
Figura 6 – Exercício “Tempo de reação em dupla com cone”	34
Figura 7 – Exercício “Tempo de reação com cone e bola de frescobol”	35
Figura 8 – Exercício “Bola de tempo de reação”	36
Figura 9 – Bola de reação	36
Figura 10 – Exercício “Abdominal e bola de frescobol”	36
Figura 11 – Exercício “Tempo de reação com bola de frescobol em conjunto”	37

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Variação do tempo de reação (ms).....	44
Gráfico 2 – Variação da precisão (%)	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dados sociodemográficos	40
Tabela 2 – Dor e lesão associada ao esporte eletrônico	41
Tabela 3 – Tempo de experiência e horas jogadas por dia.....	42
Tabela 4 – Média antes e depois das variáveis resultantes do programa <i>Aim Lab</i> ...	40

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

%	Porcentagem
CEP	Comitê de Ética e Pesquisa
COFFITO	Conselho Regional de Fisioterapia e Terapia Ocupacional
DeCS	Descritores em Ciências da Saúde
ESPN	Rede de Programação de Entretenimento e Esportes
<i>eSports</i>	<i>Eletronic sports</i>
FPS	<i>First Person Shooter</i>
IMC	Índice de Massa Corporal
LER	Lesões por Esforço Repetitivo
LOL	<i>League of Legends</i>
MOBA	<i>Multiplayer Online Battle</i>
n	Amostra
NA LCS	North America League of Legends Championship Series
RTS	<i>Real-Time Strategy</i>
SD	Desvio Padrão
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UNDB	Unidade de Ensino Superior Dom Bosco

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 ESPORTES ELETRÔNICOS (eSports)	19
2.1 Tempo de reação e reflexo	20
2.2 Fisioterapia nos esportes eletrônicos	23
2.2.1 Métodos e técnicas de avaliação.....	25
2.2.2 Treinamentos no esporte.....	27
3 OBJETIVOS	30
3.1 Geral	30
3.2 Específicos	30
4 METODOLOGIA	31
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	40
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
REFERÊNCIAS	49
APÊNDICE A – BANNER CONVITE	53
APÊNDICE B – FICHA DE AVALIAÇÃO E RESULTADOS	54
APÊNDICE C – TCLE	55
ANEXO A – PARECER DO CEP	60

1 INTRODUÇÃO

Em outubro de 2009, segundo Kho e outros colaboradores (2020), a desenvolvedora e editora Riot Games lançou o *League of Legends* (LOL), anos após sua estreia, em 2011, o jogo teve seu primeiro evento competitivo e logo dispôs de mais de 100 mil espectadores simultâneos. Logo no ano de 2018 o salário médio para os jogadores da *North America League of Legends Championship Series* (NA LCS) equivalia a mais de \$320.000 (Trezentos e vinte mil dólares) de modo que haviam mais de 1000 (um mil) jogadores profissionais em todo o mundo ganhando a vida com tal jogo.

A crescente rentabilidade dos esportes eletrônicos tem nivelado e até mesmo superado os salários dos esportes mais populares, como o futebol, despertando o interesse das equipes em investir em treinamentos altamente específicos para seus atletas. Com a crescente demanda física e mental dessas modalidades, a fisioterapia surge como peça fundamental no cuidado e na otimização do desempenho dos atletas, se tornando crucial para prevenir lesões, promover a recuperação muscular e principalmente treinamentos direcionados, através de exercícios de reflexo, equilíbrio, concentração, coordenação, tempo de reação, entre outros, na melhora dos resultados durante os jogos, permitindo assim que os times alcancem números cada vez mais impressionantes nas competições (Gomes, 2022).

Enquanto atletas profissionais têm investido em treinamentos específicos para aprimorar seu desempenho, os atletas amadores também buscam maneiras de melhorar suas habilidades e se destacar nas competições. Nesse sentido, fatores cruciais são a precisão e o tempo de reação, que desempenham um papel fundamental na *performance* dos atletas. Conforme Emara e outros pesquisadores (2020), tempo de reação, velocidade psicomotora e consciência visuoespacial, representam pilares importantes para a promoção da saúde e otimização do desempenho, sendo fundamentais no desempenho esportivo, independentemente da modalidade. Na vida dos atletas de esportes eletrônicos, a diferença entre a vitória e a derrota muitas vezes se resume a um único clique, apenas alguns pixels de distância do alvo podem fazer total diferença no resultado da partida, tornando-se crucial a importância de possuir um tempo de reação baixo, sem comprometer a precisão (Pereira, 2014).

O reflexo pode ser definido como a resposta rápida e automática do

organismo a um estímulo específico, enquanto o tempo de reação é o período que leva para um indivíduo reconhecer um estímulo e produzir uma resposta. Ambos desempenham um papel determinante na tomada de decisões rápidas e precisas durante diversos esportes. No entanto, a relação entre exercícios, tempo de reação, precisão e a melhora da *performance* em atletas ainda é um campo pouco explorado (Magill, 2000).

Apesar do crescimento exponencial dos esportes eletrônicos e do reconhecimento de sua importância como uma forma de competição, os atletas amadores desse segmento muitas vezes carecem de direcionamento específico para aprimorar seu desempenho. Embora a precisão e o tempo de reação sejam considerados elementos cruciais no desempenho, a falta de conhecimento sobre como desenvolvê-los de maneira eficaz e direcionada para os esportes eletrônicos é evidente. Além disso, a escassez de estudos que explorem a relação entre exercícios que estimulem a velocidade, precisão, tempo de reação e com a melhora da *performance* nesse contexto é notável.

Portanto, é essencial investigar e compreender a eficácia destes exercícios no tempo de reação, precisão e na *performance* dos atletas amadores de *eSports* (*Eletronic sports*). Essa problematização visa preencher a lacuna existente na literatura, fornecendo subsídios para a elaboração de estratégias de treinamento mais direcionadas e eficientes, a fim de potencializar o desempenho desses atletas e promover um desenvolvimento mais sólido do cenário dos esportes eletrônicos na região. A fisioterapia tem um importante papel na reabilitação e treinamento destes atletas, com planos de tratamento traçados especificamente para cada jogador, abrangendo suas necessidades de acordo cada categoria de jogos, garantindo melhor mobilidade, reflexo, coordenação, propriocepção, favorecendo assim uma prática com melhores rendimentos sem deixar de garantir a saúde.

Saldanha e colaboradores (2020) afirmam que, apenas em novembro de 2007 o Conselho Regional de Fisioterapia e Terapia Ocupacional (COFFITO) reconheceu a fisioterapia esportiva como uma área de especialidade. A atuação dos fisioterapeutas esportivos dentro dos esportes eletrônicos é considerada recente. Vitor Kenji, um dos fisioterapeutas pioneiros dos *eSports* no Brasil, em entrevista para o site *The Clutch* em 2020, contou que apenas em 2017 passou a compor a equipe INTZ, hoje em dia um dos principais times do cenário competitivo da América do Sul. O presente estudo trata-se de uma pesquisa de campo experimental de caráter longitudinal,

com amostra selecionada por conveniência, caracterizada por pesquisa aplicada, se deu na clínica de fisioterapia Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco (UNDB) e tem como objetivo investigar os efeitos do protocolo com exercícios de velocidade de reação, realizados em 6 sessões por duas vezes na semana, durante o período de agosto a setembro do ano vigente, na melhora da *performance* através das variáveis de tempo de reação e precisão, avaliado através de um programa chamado *Aim Lab*, em atletas amadores de esportes eletrônicos, além de destacar o papel da fisioterapia no desempenho dos atletas de esportes eletrônicos, evidenciando o treinamento de tempo de reação.

Após o treinamento, espera-se que os atletas submetidos ao teste de tempo de reação e expostos aos treinamentos fisioterapêuticos que estimulassem a velocidade de resposta, com foco em *performance* e submetidos posteriormente ao mesmo teste para comparação, poderão apresentar perceptíveis melhoras no tempo de reação e precisão, proporcionando assim uma melhora no desempenho.

2 ESPORTES ELETRÔNICOS (*eSports*)

Os esportes eletrônicos representam modalidades de jogos realizados por meio online. Essa forma de entretenimento e competição se desenvolveu a partir do crescimento explosivo da indústria de videogames e da cultura gamer. Neste meio, jogadores individuais ou equipes se enfrentam através de um ambiente virtual, majoritariamente por meio de videogames ou computadores, com o objetivo de alcançar a vitória e, muitas vezes, prêmios em dinheiro substanciais. Assim como nos esportes tradicionais, como futebol ou basquete, os *eSports* têm regras, regulamentos, ligas, torneios e campeonatos. Englobando uma variedade de gêneros de jogos, desde *Real-time strategy* (RTS), *First Person Shooter* (FPS), *Multiplayer Online Battle Arena* (MOBA). Alguns mais populares incluem “*League of Legends*”, “*Counter-Strike: Global Offensive*”, “*Valorant*”, “*Dota 2*”, “*Fortnite*” e “*Overwatch*”, entre outros, tendo seu princípio aproximadamente em 1947 (Pereira, 2014).

De acordo com Bohnen entre outros pesquisadores (2014), o início do entretenimento através de um dispositivo eletrônico se deu em 1958, com uma tecnologia básica desenvolvida pelo físico “*Willy Higinbotham*”, um jogo de tênis realizado em um osciloscópio, dispositivo usado para verificar os sinais elétricos em formato de ondas, o jogo era processado em um computador analógico, ficou conhecido como “*Tennis for two*”, porém não foi patenteado pelo criador. Já nos anos 90, foi criado o jogo *Doom*, revolucionando a modalidade de jogos de tiro, adicionando o jogador em perspectiva de primeira pessoa, trazendo mais realidade para o jogo, que anteriormente teve como princípio o jogo *Scramble*, onde se controlavam naves para destruir os inimigos.

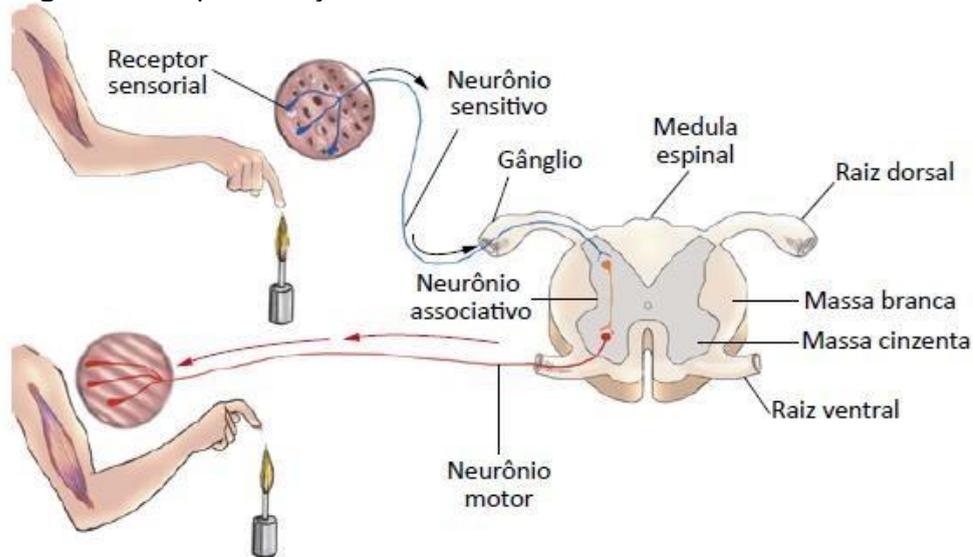
Posteriormente a isso, observou o crescimento significativo nos números de audiência, com jogos como *StarCraft*, *League of Legends* e *Dota 2* superando juntos os 50 milhões de dólares em premiações, além de um crescimento exponencial com jogos como “*Counter-Strike: Global Offensive*” e “*Overwatch*” se tornaram gigantes dos *eSports*, com prêmios em dinheiro atingindo cifras milionárias. Passando a ser patrocinados por grandes marcas, como *RedBull*, *Samsung*, entre outros. Hoje, os esportes eletrônicos representam uma indústria multibilionária, com jogadores profissionais, equipes de saúde, patrocinadores, transmissões ao vivo e competições de alto nível. Tornando uma carreira viável para muitos jovens talentos que competem em todo o mundo. Trazendo com isso, interesses das equipes em investir nas

capacidades dos atletas, enfrentando desafios em jogos que estimulem habilidade, estratégia, coordenação, tempo de reação e, em muitos casos, reflexos rápidos (Oliveira, 2019).

2.1 Tempo de reação e reflexo

Segundo Magill (2000), o tempo de reação e reflexo são conceitos essenciais nos esportes eletrônicos e em muitas outras atividades que exigem tomadas de decisão rápidas. O tempo de reação se refere ao período que leva para um indivíduo reconhecer um estímulo específico, como um movimento no jogo, e produzir uma resposta apropriada, como mover o personagem ou atacar um oponente. Por outro lado, o reflexo é a resposta rápida e automática do organismo a um estímulo, muitas vezes ocorrendo em milissegundos, sem a necessidade de uma decisão consciente, necessitando de um arco reflexo para ocorrer, como mostra a ilustração a seguir.

Figura 1 – Representação do arco reflexo.



Fonte: Cola da web (2023)

O arco reflexo de retirada é uma resposta automática do sistema nervoso a estímulos nocivos ou ameaçadores. Quando o corpo detecta um estímulo prejudicial, como tocar em algo quente, as células sensoriais presentes na pele captam o estímulo e levam até à medula espinal, onde ocorre as sinapses entre os neurônios sensitivos e os neurônios motores ou efector, no qual esse último leva a resposta aos músculos responsáveis pelo movimento, que são acionados

rapidamente, movendo a parte do corpo para longe do estímulo nocivo antes mesmo que o cérebro consciente processe a dor. Esse reflexo é crucial para a proteção contra lesões iminentes e é uma resposta automática essencial para a sobrevivência (Anghinah, 1965).

Tanto o reflexo como o tempo de reação desempenham um papel crucial na eficácia do desempenho de um jogador de *eSports*, pois uma fração de segundo pode fazer a diferença entre a vitória e a derrota. Portanto, compreender e aprimorar esses aspectos é fundamental para o sucesso no mundo competitivo dos *eSports*.

Vários fatores podem influenciar o tempo de reação e o reflexo em atletas de esportes eletrônicos, a prática e a experiência, por exemplo, desempenham um papel significativo. Jogadores que dedicam mais tempo a um jogo específico tendem a desenvolver tempos de reação mais rápidos e reflexos mais afiados. Segundo De Las Heras e outros pesquisadores (2020), outros fatores como a saúde física com práticas de exercícios, níveis de estresse e ansiedade, qualidade do sono e até mesmo a alimentação, também podem afetar o desempenho nesse aspecto. Além disso, a iluminação do ambiente de jogo também é importante. Uma iluminação inadequada pode dificultar a visibilidade na tela, afetando negativamente a capacidade de resposta. Compreender como esses fatores interagem e influenciam o tempo de reação e o reflexo é crucial para o desenvolvimento de estratégias de treinamento eficazes e a otimização do desempenho de atletas de *eSports*.

Ainda segundo Tavares (2023), o treinamento desempenha um papel central no desenvolvimento das capacidades físicas e mentais em qualquer disciplina esportiva, sejam esportes tradicionais ou eletrônicos. A importância do treinamento para aprimorar habilidades e competências é inquestionável, e isso se aplica de forma igualmente significativa aos atletas de esportes eletrônicos. Para os *cyber* atletas, existem habilidades específicas passíveis de melhoras, como tempo de reação, coordenação, precisão, foco, concentração e tomada de decisões rápidas. Em um cenário competitivo onde milissegundos podem fazer a diferença entre a vitória e a derrota, aqueles que se comprometem com o treinamento através de programas de treinamento direcionados, têm uma vantagem distinta, podendo aprimorar essas habilidades, permitindo-lhes competir em níveis mais altos.

Outro fator de grande importância, determinante para o desempenho de um atleta consiste na captação de informações visuais rápidas e precisas. O olho humano, mesmo diante de telas estendidas e horas de jogo, é um órgão notavelmente

composto por várias partes interconectadas que permitem uma experiência de jogo imersiva. Segundo Helene entre outros colaboradores (2011), os principais elementos do olho são: a córnea, como na vida cotidiana, nos esportes eletrônicos ela é a primeira lente que a luz encontra. Responsável por direcionar as imagens da tela para dentro do olho, onde serão processadas. A íris e a pupila regulam a quantidade de luz que entra no olho, adaptando-se às diferentes condições de iluminação do ambiente de jogo. Isso é crucial para manter uma visão clara e confortável. A cristalina, localizada atrás da íris, ajusta-se para focar em objetos a diferentes distâncias, algo essencial em jogos que desbloqueiam a atenção a detalhes tão próximos quanto distantes e a retina, uma camada sensível à luz na parte de trás do olho, onde as imagens são convertidas em sinais elétricos que o cérebro interpreta como visão, através do Nervo Óptico, responsável por transmitir essas informações da retina para o cérebro para serem interpretadas, como a experiência visual do jogo. É, portanto, um elo crucial na conexão entre os olhos e o cérebro, recebendo as informações pelos olhos e transmitindo ao cérebro para que sejam interpretadas e transmitidas ações para os músculos necessários.

As luzes das telas que atingem a retina estimulam as células fotorreceptoras e convertem a luz em sinais elétricos, que são então transmitidos pelas fibras do nervo óptico em direção ao cérebro. É no cérebro, especificamente no córtex visual, que esses sinais são processados e interpretados, permitindo a visão e compreensão do que está acontecendo. Tendo um papel importante nos *eSports*, responsável por transmitir informações visuais rapidamente, permitindo que os jogadores identifiquem alvos, tomem decisões instantâneas e reajam a eventos no jogo. Qualquer atraso na transmissão dessas informações pode resultar em um ritmo de evento mais lento, afetando diretamente o desempenho no jogo. É, portanto, um elo crucial na conexão entre os olhos e o cérebro, recebendo as informações pelos olhos e transmitindo ao cérebro para que sejam interpretadas e transmitidas ações para os músculos necessários. Os músculos oculares também desempenham um papel fundamental nos esportes eletrônicos. Eles permitem movimentos rápidos e precisos dos olhos para acompanhar a ação na tela, rastrear alvos e realizar miras precisas. O treinamento adequado dos músculos oculares pode melhorar a agilidade visual e a capacidade de resposta em jogos competitivos. Portanto, atividades físicas regulares, um ambiente adequado para a prática dos jogos, exercícios que estimulem o reflexo, além da saúde ocular e o condicionamento dos músculos oculares são

aspectos cruciais para o desempenho dos atletas de *eSports*. Através de métodos específicos de avaliação, a fisioterapia desempenha um papel fundamental para identificar áreas de melhoria no desempenho dos jogadores de esportes eletrônicos (Bicas, 2003; Tavares, 2023).

2.2 Fisioterapia nos Esportes eletrônicos

A atuação dos fisioterapeutas esportivos dentro dos esportes eletrônicos é considerada recente, Vitor Kenji, um dos fisioterapeutas pioneiros dos *eSports* no Brasil, em entrevista para o site *The Clutch* em 2020, contou que apenas em 2017 passou a compor a equipe denominada como “INTZ”, hoje em dia um dos principais times do cenário competitivo da América do Sul. Esse estudo se deu como forma de evidenciar o importante papel da fisioterapia dentro dos times e competições de esportes eletrônicos, expondo os benefícios de treinamentos de tempo de reação e reflexo na melhora do rendimento do atleta de esportes eletrônicos, possibilitando assim maiores interesses para formação de pesquisas que buscam revelar cientificamente o exercício da fisioterapia. Ao contrário dos esportes tradicionais, onde o desgaste físico é evidente, os *eSports* envolvem longas horas de treinamento e competição em frente a telas de computador, o que pode levar a problemas de saúde específicos e desafios físicos e mentais.

Com a crescente demanda física e mental dessas modalidades, a fisioterapia surge como peça fundamental no cuidado e na otimização do desempenho dos atletas, se tornando crucial para prevenir lesões, promover a recuperação muscular e principalmente treinamentos direcionados, através de exercícios de reflexo, equilíbrio, concentração, coordenação, tempo de reação, entre outros, na melhora dos resultados durante os jogos, permitindo assim que os times alcancem números cada vez mais impressionantes nas competições (Gomes, 2022).

Segundo Rocha (2018), um dos aspectos mais críticos da fisioterapia nos esportes em geral é a prevenção de lesões e distúrbios musculoesqueléticos. Os atletas frequentemente experimentam dores nas costas, pescoço, ombros e punhos devido ao uso excessivo do mouse e teclado, principalmente pelos esforços repetitivos e pelo grande período de tempo jogando. Com isso, a fisioterapia chega como suporte com treinamentos de fortalecimento dos músculos específicos, melhora da postura, além do suporte na ergonomia, garantindo que o ambiente seja adequado e que não

haja sobrecarga desnecessária nos músculos e dores durante o jogo, além de fortalecer músculos específicos e melhorar a postura, reduzindo com tais suportes o risco de lesões.

A prevenção de lesões nos esportes eletrônicos é um aspecto crucial para garantir a saúde e o desempenho dos jogadores. Nessa categoria, os atletas, em sua maioria, têm entre 20 e 32 anos e os principais desafios enfrentados por esses jogadores são voltados para os maus hábitos, os quais o esporte acaba impondo com o decorrer do tempo, como os movimentos repetitivos e de alta intensidade, longas horas de treino em uma mesma posição, muitas vezes desconfortável. Estes costumes podem causar danos significativos como dores nas costas, pescoço e ombros, além de problemas de visão, como fadiga ocular. Além disso, a falta de pausas adequadas durante as sessões de jogo e a pressão para treinar por longos períodos resultam em fadiga física e mental, aumentando assim o risco de lesões por esforço repetitivo. Nesse contexto, é fundamental desenvolver um protocolo de fisioterapia específico para os esportes eletrônicos. Esse protocolo deve incluir exercícios de alongamento e fortalecimento muscular para combater os efeitos negativos da postura inadequada e dos movimentos repetitivos. Entretanto é importante educar os jogadores sobre a importância de pausas regulares, alongamentos e exercícios de relaxamento durante as sessões de jogo (ESPN, 2020).

O treinamento com a devida constância e especificidade fazem a diferença no desempenho do jogador, de acordo com Neto Júnior entre outros pesquisadores (2004), o treinamento do gesto esportivo desempenha um papel crítico na *performance*. Cada esporte possui movimentos e técnicas que são realizados diversas vezes durante uma partida. Ao dedicar tempo e esforço para aprimorar estes movimentos, os atletas podem melhorar sua habilidade em executar tarefas fundamentais com maior destreza e consistência. Isso não apenas aumenta a eficácia do atleta durante o jogo, mas também reduz o risco de lesões relacionadas à técnica inadequada. O treinamento do gesto esportivo envolve repetições cuidadosamente planejadas, correção de erros e aperfeiçoamento contínuo, sendo definitivo para atletas que buscam elevar seu desempenho ao mais alto nível competitivo, dessa forma segue os mesmos pensamentos para atletas de esportes eletrônicos. Portanto a fisioterapia irá, através de uma avaliação minuciosa, elaborar treinamentos específicos para a necessidade de cada atleta, melhorando assim a força, resistência, agilidade, flexibilidade e outras habilidades físicas essenciais, além do aprimoramento

biomecânica e da técnica, ajudando os atletas a executarem movimentos com maior eficiência e precisão gerando assim um melhor desempenho esportivo.

2.2.1 Métodos e técnicas de avaliação

De acordo com Tavares (2023), a avaliação fisioterapêutica desempenha um papel essencial no cuidado e no aprimoramento do desempenho dos atletas de esportes eletrônicos. Ela adota uma abordagem abrangente, considerando aspectos físicos e relacionados ao jogo. É necessária uma avaliação física geral para identificar desequilíbrios musculares, restrições de movimento ou áreas de tensão. A postura durante as longas horas de jogo é cuidadosamente analisada, e orientações para melhorá-la são fornecidas para evitar lesões. Do mesmo modo os movimentos específicos executados durante o jogo, como os do mouse, teclado e joystick, analisando possíveis problemas biomecânicos e áreas de sobrecarga. Lesões pré-existentes, como tendinite ou problemas nas costas, são consideradas quanto à gravidade e ao impacto no desempenho.

Durante uma partida, estímulos visuais são gerados inúmeras vezes, a velocidade com que o jogador recebe, processa e reproduz o estímulo correto, garante melhores resultados durante a partida, sendo um componente importante para avaliação do desempenho do atleta. Uma abordagem comum para avaliação do tempo de reação envolve o uso de softwares e dispositivos específicos que registram o tempo que leva para um jogador realizar uma ação após receber um estímulo visual na tela. Isso pode ser feito em uma variedade de cenários de jogo para avaliar diferentes aspectos do desempenho do jogador. Essas avaliações do tempo de reação podem ser uma ferramenta valiosa para os atletas de esportes eletrônicos e suas equipes de suporte. Elas fornecem informações sobre a agilidade mental do jogador, o que é essencial em jogos que exigem tomada de decisão rápida. Além disso, podem ajudar a identificar áreas em que um jogador pode precisar melhorar para aumentar seu desempenho (Donovan *et al*, 2022).

A avaliação do tempo de reação é uma ferramenta crucial para entender a capacidade de resposta de um indivíduo a estímulos visuais ou auditivos, desempenhando um papel fundamental na análise do desempenho em atividades que exigem respostas rápidas, como os esportes eletrônicos. Existem na literatura alguns métodos para medir o tempo de reação, como o teste da régua de 30 cm, citado no

artigo de Santos entre outros colaboradores (2022), sendo uma abordagem simples e prática, utilizando uma régua de 30 centímetros, solta de uma altura determinada, devendo o participante pegá-la com a mão assim que a perceber caindo. O tempo decorrido desde o início da queda até o momento em que o participante agarra a régua é registrado como o tempo de reação. Esse teste é apreciado por sua simplicidade. Outro método para medição do tempo de reação é a chamada cinemetria, uma técnica mais avançada, empregando equipamentos de alta precisão, como sensores de movimento e câmeras de alta velocidade. Citado por Silva entre outros pesquisadores (2010), quando o estímulo é apresentado, os sensores registram com precisão o momento em que o participante inicia sua resposta. A cinemetria se destaca pela capacidade de medir o tempo de reação com grande precisão, permitindo análises elaboradas das variações individuais.

Por outro lado, existe ainda o programa chamado *Aim Lab*, apresentado por Donovan entre outros colaboradores (2022), projetado especificamente para aprimorar as habilidades de mira e reflexos dos jogadores, em sua interface é oferecido uma série de exercícios projetados para desafiar a capacidade de resposta visual e motora de um jogador. Esses testes envolvem frequentemente procurar e atingir alvos, com o *mouse*, que aparecem na tela em uma fração de segundo, apresentada a aplicação na Figura 2. A precisão e a velocidade com que os jogadores podem mirar e acertar os alvos fornecem dados detalhados sobre seu tempo de reação, precisão, entre outros. Fundamentais para avaliar o progresso do jogador ao longo do tempo e identificar áreas que precisam de melhoria. Nesse cenário, o *Aim Lab* se destaca como a escolha ideal para esta pesquisa. Combinando um custo acessível com uma aplicação eficaz no contexto dos esportes eletrônicos, esse programa oferece um ambiente controlado, com maiores semelhanças ao contexto de jogo que vive o atleta de esporte eletrônico. Portanto, sua escolha como método de medição do tempo de reação é uma decisão estratégica que combina eficácia, acessibilidade e relevância para o cenário dos esportes eletrônicos.

Figura 2 - Avaliação do tempo de reação com o programa *Aim Lab*.



Fonte: Próprio Autor (2023)

Por outro lado, apesar do notável crescimento dos esportes eletrônicos nos últimos anos, é surpreendente constatar que há uma escassez de artigos e estudos que se dediquem ao aprimoramento dos reflexos através de treinamentos específicos, um aspecto fundamental do desempenho dos atletas. Em um contexto onde cada milissegundo conta, a capacidade de reagir rapidamente a situações em constante mudança pode ser o fator decisivo entre ganhar e perder. E é nesse contexto que os exercícios de reflexos ganham destaque (Borin *et al*, 2011; Tavares, 2023).

À medida que os *eSports* continuam a se desenvolver como uma forma legítima de competição esportiva, é essencial que essa área de treinamento seja mais explorada e compreendida. Afinal, a capacidade de reação com rapidez e precisão é uma habilidade fundamental para qualquer atleta de *eSports*, e os exercícios de reflexos podem ser uma chave para alcançar esse objetivo. Portanto, é crucial que mais pesquisas e estudos se concentrem nessa área, a fim de fornecer aos jogadores e treinadores informações sólidas sobre como otimizar seu treinamento de reflexos e, assim, elevar o nível de competição nos *eSports*. À medida que a ciência avança e a conscientização cresce, podemos esperar ver o treinamento de reflexos desempenhar um papel cada vez mais significativo no sucesso dos atletas de *eSports* (Borin *et al*, 2011; Tavares, 2023).

2.2.2 Treinamentos no esporte

Segundo a resolução do COFFITO (Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional) nº 337, de 8 de novembro de 2007, devido a evolução científica e social da área, a fisioterapia esportiva foi reconhecida oficialmente como uma especialidade, desempenhando um papel fundamental no mundo do esporte, trabalhando em estreita colaboração com treinadores, médicos e outros profissionais da saúde para garantir que os atletas possam alcançar seu potencial máximo, através da prevenção de lesões, promover a recuperação de lesões já instaladas e melhora do desempenho dos atletas. Além do atendimento imediato às lesões durante as competições com garantia dos cuidados necessários e na reabilitação pós-lesão, trabalhando para restaurar a função e a força dos atletas.

As funções dos fisioterapeutas esportivos não estão atribuídas apenas à prevenção e reabilitação de lesões em jogadores de determinados esportes, mas também na melhoria direta do desempenho, através de treinamentos direcionados à pilares já citados como o tempo de resposta, coordenação, entre outros que possuem importante papel no desempenho dos atletas. Esses objetivos são alcançados com diversos recursos fisioterapêuticos alguns deles são a terapia manual, treino funcional, eletroterapia, *biofeedback*, bandagem funcional e massoterapia. Essa ampla abordagem é fundamental para garantir que os jogadores possam alcançar seu potencial máximo e manter um nível consistente de perícia (Fidelis *et al*, 2022).

De acordo com Neto (2005), o papel do fisioterapeuta no treinamento de desempenho dos atletas de esportes eletrônicos é de extrema importância, com conhecimentos de biomecânica e fisiologia, o fisioterapeuta é capaz de desenvolver programas de exercícios personalizados que visam fortalecer músculos específicos, melhorar o equilíbrio, propriocepção, a flexibilidade, tempo de reação, precisão, força muscular e também otimizar a resistência. Além disso, os conhecimentos sobre posicionamento ergonômico e quantidade de repetições durante os exercícios, associados a saberes particulares da área como configuração correta dos periféricos (*mouses*, teclados, monitores e *headsets*, por exemplo), se tornam essenciais para garantir saúde e *performance* ao atleta.

A criatividade também é um importante fator na elaboração de exercícios que estimulam os atletas. Ao desenvolver exercícios criativos, é possível manter o interesse e incentivos a superar limites, desenvolver novas habilidades em relação a qualquer paciente. Em atletas de esportes eletrônicos não é diferente, exercícios inovadores podem ajudar a evitar a monotonia e o tédio, tornando o treinamento mais

motivador e gratificante, sendo uma ferramenta útil para maximizar o potencial dos atletas e mantê-los comprometidos com seus objetivos de condicionamento físico e esportivo, como exemplo na figura 3 (De Almeida *et al*, 2019; Tavares, 2023).

Figura 3 - Exercício para melhora do tempo de reação.



Fonte: Tavares (2023)

3 OBJETIVOS

3.1 Geral

Investigar como os efeitos do protocolo com exercícios que estimulem a velocidade de reação podem ajudar na *performance*, através dos resultados de tempo de reação e precisão em jogadores de esportes eletrônicos.

3.2 Específicos

a) Contextualizar o uso de exercícios de tempo de reação na melhora da *performance* de atletas.

b) Avaliar o impacto dos exercícios de velocidade de resposta na melhora do tempo de reação dos atletas amadores de esportes eletrônicos.

4 METODOLOGIA

Esta pesquisa teve como objetivo medir o desempenho através da melhora do tempo de reação e precisão de atletas amadores de esportes eletrônicos em São Luís, Maranhão, antes e depois de um programa de 6 (seis) sessões de treinamento de velocidade de reação. O treinamento foi baseado nas orientações do E-book "Manual de Fisioterapia nos e-Sports: Tempo de Reação e Reflexo" de Tavares (2023), com foco no aprimoramento da velocidade de reação dos participantes. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) lotado no Centro Universitário de Ensino Superior Dom Bosco (UNDB) sob parecer número 6.247.819 (Anexo A).

Este estudo se configurou como uma pesquisa de campo experimental de caráter longitudinal, com uma amostra selecionada por conveniência. O local de realização foi a Clínica de Fisioterapia da UNDB, que ofereceu uma infraestrutura adequada para a realização dos exercícios de reflexo e medição do tempo de reação dos participantes, durante o período de agosto a outubro do ano vigente. Onde foi necessária uma sala com mesa e cadeira para realização da coleta de dados, e um espaço amplo com tatame para execução dos exercícios de reflexo durante 2 (duas) vezes na semana para cada atleta, garantindo que a pesquisa seja realizada de forma eficiente, sem comprometer os atendimentos e serviços prestados aos demais pacientes

Foram incluídos os atletas de esportes eletrônicos residentes em São Luís, Maranhão, estudantes universitários da UNDB, acima de 18 anos de idade, com experiência na prática dos jogos eletrônicos de no mínimo 6 meses, com o mínimo de 2 horas jogadas por dia, sem remuneração fixa através da prática esportiva e disponibilidade para realização dos exercícios durante o período intervenção. Dessa forma, foram excluídos atletas que não estavam de acordo com o TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido), presente no "Apêndice C", atletas profissionais de esportes eletrônicos ou com tempo de experiência menor que 6 meses em jogos eletrônicos, tendo em vista que os mesmos não apresentam resultados satisfatórios ao treinamento proposto na pesquisa, participantes que não completassem o protocolo de intervenção, além de não apresentarem nenhuma condição médica ou física que impeça a realização do programa com exercícios de reflexo, como por exemplo, lesões musculoesqueléticas recentes, alterações cardiovasculares não

controlados como hipertensão ou insuficiência cardíaca, amputados de membro inferior ou superior, devido a comprometer a segurança e execução dos exercícios. O recrutamento dos participantes foi realizado por meio de convites aos alunos da UNDB através de um *banner* convite, presente no “Apêndice A”, e após leitura e assinatura do TCLE, com o apoio de professores e gestores da instituição, garantindo a participação de atletas ativos e envolvidos nesse universo.

Os riscos para os participantes incluíram possíveis lesões durante a realização dos exercícios de reflexo, como torções e distensões musculares, principalmente em músculos dos membros superiores como extensores e flexores dos dedos, além dos músculos da chamada cintura escapular, como trapézio, esternocleidomastóideo, romboide maior e menor, entre outros. Para isso, foram feitos alongamentos e aquecimentos antes de cada sessão, com intuito de preparar os músculos e reduzir o risco de lesões, além da verificação dos sinais vitais (Pressão arterial, e Frequência Cardíaca).

Os riscos de torções, desequilíbrios e tonturas foram minimizados através do uso de um solo plano e antiaderente, adequado para os exercícios, bem como orientações e supervisões em local adequado e seguro, bem como instruções claras sobre a execução correta dos movimentos e a importância de respeitar os limites individuais. Os participantes também poderiam experimentar frustração ou ansiedade relacionadas ao seu desempenho, porém foram comunicados que o objetivo é a melhora gradual do desempenho e não alcançar resultados imediatos. Além da exposição a conteúdos virtuais, os participantes estavam sujeitos a sentimentos similares a estresse, porém houve o controle do conteúdo exibido, com apenas o necessário para a pesquisa. Os integrantes da pesquisa foram instruídos a interromper qualquer exercício que causasse dor ou desconforto. Essas medidas tinham como objetivo garantir a segurança e o cuidado adequados aos participantes. A saúde e o bem-estar são prioridades, e todas as precauções foram tomadas para protegê-los durante a realização das atividades.

De contrapartida, os aspectos positivos para a participação da pesquisa superavam os riscos, sendo eles: oportunidade de melhorar a *performance* nos esportes eletrônicos por meio do treinamento específico para tempo de reação, consequente diminuição do risco de lesões musculoesqueléticas como LER (Lesões por Esforço Repetitivo) e alterações posturais devido a melhora do desempenho durante os jogos. Contribuição para compreensão da relação entre exercícios de

reflexo e tempo de reação na melhora do desempenho de atletas amadores de esportes eletrônicos, autocompreensão dos atletas a respeito da sua *performance*.

Os participantes foram submetidos a uma pequena avaliação para coleta de dados sociodemográficos e de interesse da pesquisa, presente no item “Apêndice B”, com dados como gênero, idade, naturalidade, profissão, tempo de experiência, histórico de lesões, entre outros. Posteriormente foi realizada a coleta do tempo de reação através de um software de treinamento de tiro com o mouse proposto por Donovan entre outros pesquisadores (2022), chamado “Aim Lab”, com imagem da tela do teste para mensuração do tempo de reação representada pela figura 4.

Figura 4 - Tela de teste *Aim Lab*.



Fonte: *Aim lab* (2023)

Ao final do teste, o programa gera uma interface com resultados e *ranking* disponibilizados ao final do exercício, indicados na figura 5. Os pacientes foram posicionados igualmente em uma cadeira com o notebook e mouse sobreposto a uma mesa localizada na sua frente em uma sala livre de ruídos ou qualquer outro estímulo que interfira na realização do teste. Foram realizadas 3 repetições do teste e retirada a média dos resultados. Os participantes foram familiarizados com o programa para verificar a aplicabilidade, os braços eram postos em repouso sobre a mesa para avaliação inicial do tempo de reação e reflexo e o site configurado para o exercício “*Gridshot*”, onde apareceriam alvos em locais aleatórios da tela e a cada alvo destruído aparecia um novo, de modo que houvesse sempre 3 alvos na tela, durante 60 segundos. Todos os alvos eram do mesmo tamanho, o jogador deveria mover o mouse até o alvo e clicar com o botão esquerdo para atirar, devendo decidir a ordem na qual iriam destruir os alvos. O programa emite um som e o alvo some a cada acerto, ao final do tempo o programa gera os resultados com dados de pontuação geral; precisão; tempo de reação, total de alvos e placar com a posição atual no ranking,

para verificação do desempenho de cada atleta. Todo procedimento de coleta de dados foi realizado por um único avaliador.

Figura 5 - Pontuação e Ranking Aim Lab.



Fonte: Aim lab(2023)

Logo após, foi exposto os exercícios baseados no *E-book* "Manual de Fisioterapias e-Sports: Tempo de Reação e Reflexo", realizados durante 2 (duas) vezes por semana. Os participantes eram instruídos a irem com roupas leves e calçados adequados para a realização dos exercícios da melhor maneira possível. O protocolo consistiria em uma série de exercícios com foco na velocidade de reação manual, visando aprimorar o tempo de reação dos participantes, importante fundamento para melhora no desempenho dos atletas. Os exercícios foram realizados de acordo com as instruções e orientações fornecidas no *E-book*, garantindo a padronização das atividades. Foram utilizados 5 (cinco) exercícios específicos, realizados com a mesma sequência durante as 6 (seis) sessões, garantindo a uniformidade dos estímulos apresentados, com suas devidas instruções, orientações e nomeações: Tempo de reação em dupla com cone, representado na figura 6, em que dois participantes ao mesmo tempo, um de frente para o outro, com quatro cones grandes e quatro cones menores ("chapéu"), posicionados um ao lado do outro com a distância de 15 centímetros em relação aos cones maiores, e 10 centímetros de distância para os cones menores, após o comando "já" do pesquisador, os participantes deveriam agir rapidamente colocando o "chapéu" no cone maior.

Figura 6 - Exercício “Tempo de reação em dupla com cone”.



Fonte: Próprio autor (2023)

Tempo de reação com cone e bola de frescobol, onde o avaliador fica a uma distância de 1,5 metros do participante e joga a bola diretamente ou no chão para quicar uma vez e o paciente deve pegar a bola segurando um cone com as duas mãos, eram disponíveis 23 bolas em uma caixa para uso durante o exercício, sempre lançadas pelo pesquisador para que fosse mantido o mesmo ritmo, como mostra a figura 7 a seguir.

Figura 7 - Exercício “Tempo de reação com cone e bola de frescobol”.



Fonte: Próprio autor (2023)

Já a figura 8 representa o exercício “Bola de tempo de reação”, em que foi utilizado uma bola de reação com vários lados, com imagem representada pela figura 9, para que ao ser solta no chão pelo pesquisador, a uma distância de 1,5 metros, o paciente reaja rapidamente e pegue a bola após 1 quique no chão, lançada sempre

pelo avaliador.

Figura 8 - Exercício “Bola de tempo de reação”.



Fonte: Próprio autor (2023)

Figura 9 - Bola de reação.



Fonte: Amazon (2023)

Abdominal e bola de frescobol, o paciente sentado em um tatame para maior conforto, com o quadril a 1 metro da parede a sua frente, em posição abdominal supra e infra, deveria ficar atento ao comando onde o profissional joga a bola de frescobol por trás do paciente e o mesmo deveria pegar a bola após sua rebatida, da mesma forma, foram disponibilizados 23 bolas em uma caixa para que fosse mantido uma constância dos lançamentos, além de serem sempre lançadas pelo pesquisador para que fosse mantido o mesmo ritmo, conforme figura 10.

Figura 10 - Exercício “Abdominal e bola de frescobol”.



Fonte: Próprio autor (2023)

Tempo de reação com bola de frescobol em conjunto, em que o avaliador segurava duas bolas de frescobol com as mãos para baixo e o paciente deveria aguardar, de frente para o pesquisador, com as duas mãos em cima das do avaliador, após a queda de uma das bolas o paciente deveria pegá-la, realizando assim 15 repetições das quedas, eram sempre soltas pelo mesmo pesquisador, como mostra a figura 11.

Figura 11 - Exercício “Tempo de reação com bola de frescobol em conjunto”.



Fonte: Próprio autor (2023)

Os participantes seguiram as instruções e diretrizes presentes no *E-book*, garantindo a uniformidade na realização dos exercícios. Essa abordagem permite uma comparação objetiva dos resultados obtidos, uma vez que todos os participantes conhecem o mesmo estímulo durante o treinamento. (Tavares, 2023)

Após o período de 6 (seis) sessões, foi realizada uma reavaliação do tempo de reação dos participantes. Permitindo monitorar e analisar a evolução dos resultados após as sessões de treinamento. A reavaliação foi feita seguindo o mesmo procedimento inicial, utilizando o mesmo programa de teste de tempo de reação, fornecendo dados adicionais para análise e acompanhamento dos resultados obtidos durante o programa de treinamento de reflexo.

Para isso, foi utilizado o programa gratuito "*Aim Lab*". Durante esse teste subsequente, os participantes seguiram as mesmas instruções, receberam os mesmos comandos e as configurações do programa foram mantidas inalteradas. Para a interpretação dos resultados obtidos, os valores de precisão avaliaram a exatidão dos movimentos realizados pelos atletas ao acertar os alvos, onde o aumento dos valores mostraram melhora no controle motor e precisão nos movimentos, enquanto a diminuição poderia indicar a necessidade de aprimoramento na coordenação motora. Já o tempo de reação representaria a capacidade de reagir aos estímulos que vão aparecendo na tela, menores resultados após o treinamento representam uma melhora na velocidade de reação do atleta. Ambos correspondem capacidades inerentes ao atleta, por isso consideraríamos que a melhora destes dois juntos podem indicar uma melhoria na *performance* do atleta.

Essa abordagem padronizada garante a consistência e comparabilidade dos resultados entre os momentos de avaliação, permitindo uma análise precisa da melhora do tempo de reação dos participantes após a intervenção com o treinamento de reflexo. Os valores obtidos durante a avaliação após intervenção foram comparados com os resultados da avaliação inicial para verificar a diferença dos resultados, permitindo assim entender se houve um impacto positivo significativo no tempo de reação dos participantes após o programa de treinamento.

A tabulação de dados foi realizada no Excel (*Microsoft*, EUA) e a análise estatística utilizou a versão 5.0 do Programa de Estatísticas Bioest. A análise descritiva foi resumida em tabelas utilizando média e desvio padrão (média \pm SD) ou frequências absolutas e relativas (n, %) dependendo do tipo variável (numérico ou categórico).

O teste paramétrico T de *Student* foi utilizado para comparar a média dos resultados de tempo de reação, precisão, pontuação geral e alvos acertados antes e depois do protocolo de exercícios, considerando o nível de significância de 5%.

Esta pesquisa tem como objetivo aumentar a conscientização sobre a

importância do treinamento específico, promovendo práticas de treinamento mais direcionadas que possam melhorar os resultados e o desempenho dos atletas por meio de exercícios de velocidade de resposta, além de buscas por artigos científicos a fim de comparação dos resultados por meio das palavras-chave presentes no DeCS (Descritores em Ciências da Saúde): fisioterapia, reflexo, *performance* e jogos eletrônicos de movimento nas bases de dados. Após o treinamento espera-se uma melhora no tempo de resposta e conseqüentemente no desempenho dos atletas. Isso pode contribuir para o avanço do conhecimento na fisioterapia e nos esportes eletrônicos, permitindo o desenvolvimento de estratégias de treinamento mais eficazes e uma compreensão mais profunda dos fatores que impactam o desempenho dos jogadores. Os resultados da pesquisa serão compartilhados em um repositório institucional e em uma revista especializada para acompanhar o progresso nessa área.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a análise dos resultados de tempo de reação, quantidade de alvos acertados, precisão e pontuação geral gerados pelo programa *Aim lab* durante avaliação, foi observado que, após 6 (seis) sessões do treinamento com 5 exercícios de reflexos, focados em melhorar o tempo de reação, realizados durante 2 (duas) vezes na semana, houveram consideráveis melhoras percentuais nas capacidades de tempo de reação (20,19%), pontuação geral (30,43%), e quantidade de alvos acertados (23,00%).

Conforme tabela 1 abaixo que apresenta o perfil sociodemográfico da amostra, os atletas de esportes eletrônicos selecionados para a presente pesquisa foram compostos por 31 (trinta) indivíduos, sendo que 3 (três) desistiram, não completando o protocolo. 28 (vinte e oito) participantes foram incluídos para análise de resultados, onde 27 (vinte e sete) eram do sexo masculino (96,43%), com faixa etária entre 20 a 25 anos (60,71%) e média de idade de 22 (vinte e dois) anos (desvio padrão $\pm 3,57$). Com relação ao IMC (Índice de massa corporal) apresentado, pode-se verificar que a maioria dos participantes (60,71%) tiveram o IMC com valores que indicam o peso normal, com a média calculada em 24,06 e desvio padrão de $\pm 4,47$.

Tabela 1 – Dados sociodemográficos (n=28).

Gênero	n	Porcentagem
Masculino	27	96,43%
Feminino	1	3,57%
Idade		
18 – 19 anos	8	28,57%
20 – 25 anos	17	60,71%
26 – 29 anos	1	3,57%
Maiores de 30 anos	2	7,14%
IMC	Classificação	n/Porcentagem
Menor que 18,5	Baixo peso	1 (3,57%)
De 18,5 a 24,99	Peso normal	17 (60,71%)
De 25 a 29,99	Sobrepeso	5 (17,86%)
Maior que 30	Obesidade	5 (17,86%)

Fonte: Próprio autor (2023)

Estudos apontam que a maioria dos que praticam esportes eletrônicos são do sexo masculino, segundo a 10^a (sétima) edição da Pesquisa Game Brasil (PGB, 2023), o sexo feminino representa apenas 46,2% desse público, quando observado

esse número em equipes profissionais, essa presença diminui. Dessa mesma forma pode-se observar um desequilíbrio de gênero nos atletas presentes na amostra desta pesquisa, várias razões podem explicar a predominância de homens em comparação com mulheres nesse ambiente. Uma das razões pode ser caracterizada pelo estigma de que jogos são uma atividade mais apropriada para homens, o que tem contribuído para a sub-representação das mulheres nos *eSports*.

Historicamente as mulheres sofrem discriminações e preconceitos, quando associadas a ambientes com maior predominância masculina, isso se dá, segundo Mesquita Filho e outros colaboradores (2011), pela posição de superioridade masculina, dessa forma muitas vezes, as jogadoras enfrentam hostilidade e preconceito, o que pode desencorajá-las a buscar carreiras nos esportes eletrônicos. Além disso a história e a cultura dos jogos eletrônicos por muito tempo foram direcionadas principalmente ao público masculino. Podendo assim resultar em uma falta de representatividade feminina nos jogos e, conseqüentemente, no cenário competitivo. Porém à medida que mais atletas femininas se destacam, mais oportunidades podem surgir, incentivando a participação feminina no cenário competitivo. O desequilíbrio de gênero nestes esportes pode ser resultado de uma combinação de fatores culturais, sociais e históricos, mas há um esforço crescente para promover a igualdade de gênero e tornar o cenário mais inclusivo para todos.

Durante avaliação inicial, os participantes foram questionados sobre sua experiência pessoal em relação à dor enquanto jogam e à ocorrência de lesões associadas aos esportes eletrônicos, como pode-se ver na tabela 2. Os resultados revelaram que 64,30% dos participantes relataram sentir algum grau de desconforto ou dor durante as sessões de jogo. Além disso, apenas 1 (um) dos participantes indicou ter sofrido lesões relacionadas aos esportes eletrônicos em algum momento, sendo importante ressaltar que essas lesões não afetaram os participantes de realizar exercícios físicos. Essas respostas fornecem dados valiosos sobre os desafios de saúde enfrentados pelos atletas de esportes eletrônicos e destacam a importância de abordar a ergonomia e a prevenção de lesões nesse ambiente.

Tabela 2 – Dor e lesão associada ao esporte eletrônico (n=28).

Sente dor ao jogar?	n (%)
"Não"	12 (35,70%)
"Sim, coluna"	10 (35,70%)
"Sim, punhos"	8 (28,60%)

Já teve alguma lesão?	n (%)
"Não"	27 (96,40%)
"Sim, LER"	1 (3,60%)

Fonte: Próprio autor (2023)

Em oposição a isso, a pesquisa de Kenji e colaboradores (2023) com o objetivo de avaliar atletas a níveis profissionais, a relação de dores em membros superiores, coluna, padrões posturais e as características de jogo, mostram que a grande maioria dos atletas profissionais de jogos eletrônicos não sentem dor ou desconforto nas regiões corporais, indicando práticas saudáveis por parte dos atletas profissionais. Essa diferença pode ser atribuída, em parte, ao fato de que o estudo de Kenji e colaboradores (2023), teve em sua amostra, atletas profissionais, que muitas vezes são parte de equipes organizadas, onde têm mais acesso a recursos de saúde e estão inseridos em ambientes que promovem hábitos de vida mais saudáveis, em comparação com os atletas amadores da presente pesquisa, que muitas vezes não possuem de tanto acesso e nem mesmo incentivos. Existe uma preocupação de equipes profissionais com a contratação de fisioterapeutas, treinadores, e outros profissionais de saúde, facilitando no tratamento e prevenção de lesões, garantindo um apoio abrangente e as melhores condições possíveis para a prática esportiva. Essa diferença ressalta a importância não apenas do treinamento técnico, mas também a saúde geral e o bem-estar dos praticantes de esportes eletrônicos, independentemente do nível de profissionalismo.

Em relação a modalidade e jogo praticado, a maioria (71,43%) da amostra eram praticantes de FPS (*First Person Shooter*), sendo *Valorant* o mais jogado com 14 participantes, seguido de *Call of duty* (10,71%), *Counter-strike: global offensive* (7,14%) e *Playerunknown's battlegrounds* (3,57%). Além disso, os resultados encontrados revelaram que 5 (17,86%) dos participantes elegeram MOBA (*Multiplayer Online Battle*) como sua principal modalidade, sendo em sua totalidade jogadores de *League os Legends*. Apenas 2 jogadores da amostra se dedicavam a modalidade Futebol, sendo estes, praticantes do jogo *eFutebol* (7,14%) e 1 na modalidade *Fighting Games* (Jogos de luta), com o jogo *Giulhy gear* representando 3,57% da amostra. A modalidade de jogo também é importante para a avaliação das habilidades dos atletas, certas categorias podem ter mais influências nas capacidades dos atletas em comparação a outras, jogos de FPS ou *Fighting Games*, por exemplo, tem maiores estímulos de reação durante as partidas, devido ao próprio estilo de jogo.

Outros fatores analisados incluíram o tempo de experiência e as horas aplicadas ao jogo por dia, representando fatores importantes para o resultado do atleta, conforme apresentado na tabela 3. Os resultados revelaram que a maioria dos atletas possuíam uma experiência acima de 3 (três) anos no cenário e jogavam em torno de 2 a 4 horas por dia.

Tabela 3 – Tempo de experiência e horas jogadas por dia (n=28).

Experiência	n/Porcentagem
Mais de 3 anos	19 (67,86%)
Menos de 3 anos	9 (32,14%)
Horas jogadas por dia em média	
Menos de 2 horas	3 (10,71%)
2-4 horas	19 (67,86%)
4-6 horas	5 (17,86%)
Mais de 6 horas	1 (3,57%)

Fonte: Próprio autor (2023)

É notável que uma prática consistente e dedicada contribui para a familiarização do jogador com o jogo, desenvolvendo uma intimidade técnica e estratégica que pode resultar em melhorias significativas no rendimento. Contudo, é essencial ressaltar que, embora a dedicação seja benéfica para a excelência no desempenho, segundo Rohlf (2005), o excesso de treinamento traz alterações fisiológicas e emocionais que são prejudiciais ao organismo do atleta. Problemas como má postura, dores musculares e comprometimento da saúde mental tornam-se mais prevalentes em casos com excesso de tempo de jogo. Portanto é importante não somente uma dedicação ao esporte, mas também à preservação da saúde física e mental, impactando diretamente no bem estar e no desempenho dos atletas, através das habilidades de precisão e tempo de reação, por exemplo.

Conforme tabela 4, observa-se os resultados disponibilizados pelo programa *Aim Lab* para análise do tempo de reação. Esperava-se que os valores do tempo de reação diminuíssem, indicando uma resposta mais rápida aos estímulos. Essa melhora no tempo de reação seria um indicativo positivo de que os exercícios estavam tendo um impacto significativo no desempenho dos participantes. Obteve-se, após o treinamento com exercícios de reflexo, uma melhora significativa nas seguintes variáveis: redução média de 21,27% no tempo de reação; acréscimo na pontuação de geral de 30,43%; e, aumento do número de alvos acertados de 23,00%, com *p* valor <0,0001 para todos.

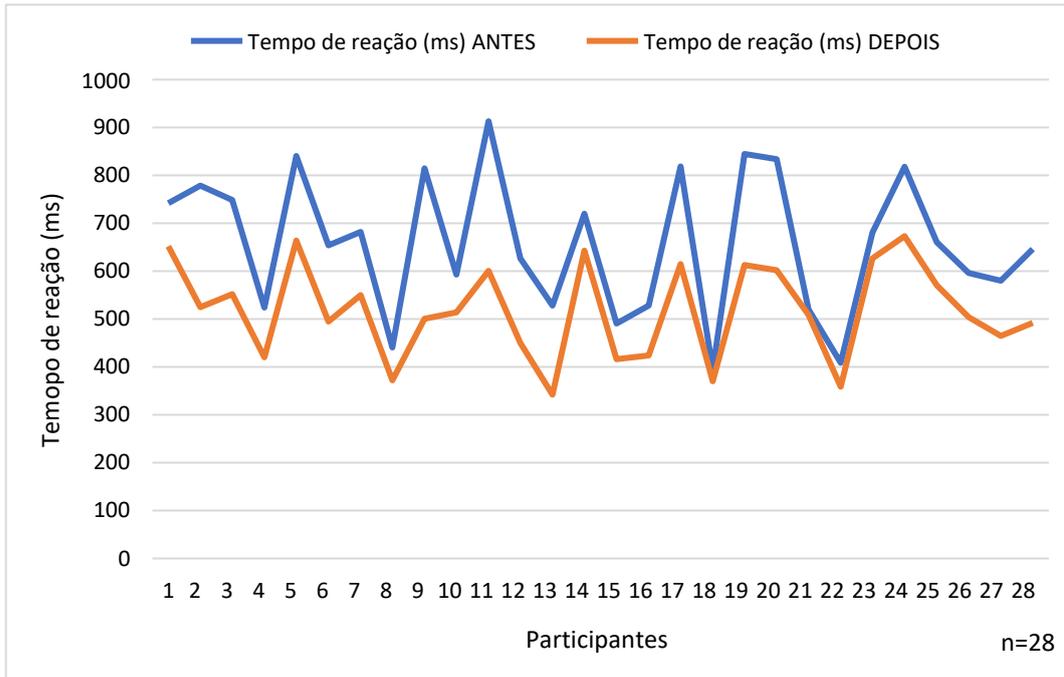
Tabela 4 – Média antes e depois das variáveis do programa *Aim Lab* e *p valor* (n=28).

<i>Aim lab</i>	Antes	Depois	<i>P Valor</i>
Tempo de reação	658 ±145ms	518 ±99ms	< 0,0001*
Precisão	88 ±9,38%	90 ±8,83%	0,3**
Pontuação geral	26,132 ±7,163 pontos	33,032 ±7,650 pontos	< 0,0001*
Alvos acertados	95 ±22,71 alvos	116 ±24,41 alvos	< 0,0001*
* <i>p valor</i> obtido por meio do teste <i>t de Student</i> para amostras pareadas ** <i>p valor</i> obtido por meio da análise de variância - ANOVA			

Fonte: Próprio autor (2023)

Para análise da performance dos atletas após o uso de exercícios de reflexo foi utilizado a variação do tempo de reação e a precisão nos alvos. No gráfico 1, pode-se notar a variação do tempo de reação antes e depois, indicando a diminuição dessa variável. Uma vez que o tempo de reação é uma habilidade fundamental nos esportes eletrônicos e pode afetar diretamente o resultado de uma partida, o estudo de Vaghetti entre outros colaboradores (2007) destaca que jogadores com tempos de resposta mais curtos têm uma vantagem competitiva clara. Em sua pesquisa que analisou o tempo de reação de surfistas, observou-se que, no campeonato mundial de *surf*, o atleta que teve o menor tempo de reação foi justamente o vencedor da etapa, comprovando a premissa de que ter um tempo de reação menor indica bons resultados nas competições.

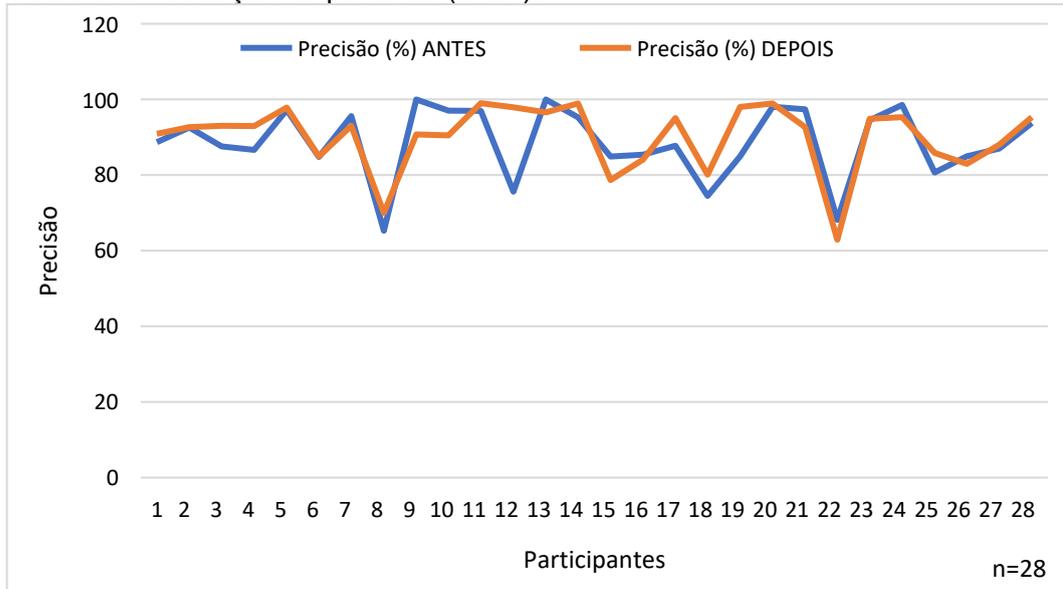
Gráfico 1 - Variação do tempo de reação (n=28).



Fonte: Próprio autor com base nos valores do programa *Aim Lab* (2023)

Esse resultado vai ao encontro com Bruzi entre outros colaboradores (2013), que em sua pesquisa, verificou que atletas que praticam atividades esportivas regulares como basquete e ginástica artística possuem tempos de reação menores do que pessoas que não praticam algum esporte, constatando que a prática esportiva tem relação direta com as capacidades dos atletas, sendo assim um importante pilar a ser trabalhado. Melhorias no tempo de reação podem impactar significativamente a relação entre a execução de exercícios específicos e o aprimoramento da capacidade de reação dos atletas, possibilitando, dessa forma, que esses atletas refinem suas habilidades.

Além disso, em relação à precisão, era esperado que os valores após o treinamento aumentassem, isso significaria que os participantes estariam mais precisos nos disparos aos alvos, melhorando assim sua habilidade de mira. Conforme tabela 4, notou-se que os resultados de precisão dos atletas não tiveram alterações significativas, sendo o *p valor* 0,3. No gráfico 2, podemos observar as linhas se mantendo mais próximas. Antes do treinamento a média de acertos, após análise dos resultados gerados pelo programa *Aim Lab* usado na avaliação após o protocolo, estava em 88%, com desvio padrão de $\pm 9,38\%$ e após a conclusão dos exercícios de reflexo, a precisão média chegou ao valor de 90% com desvio padrão de $\pm 8,83\%$, representando um aumento de 1,83%.

Gráfico 2 - Variação da precisão (n=28).

Fonte: Próprio autor com base nos valores do programa *Aim Lab* (2023)

Os valores indicam que, apesar da melhoria observada no tempo de reação, a precisão dos jogadores não apresentou uma alteração significativa. Segundo Yousef (2023), a precisão é um importante fator para atletas, o resultado observado aponta para a necessidade de futuras abordagens de treinamento que integrem elementos direcionados tanto à velocidade quanto à precisão.

Já o estudo de Coelho e outros colaboradores (2008) mostraram que atletas de tênis com um treinamento de imaginação não melhoraram os resultados de tarefas que exigissem precisão. Uma explicação plausível para esse acordo consiste no foco específico dos exercícios, os quais foram direcionados para a rapidez de resposta das atletas. Resultando em um cenário em que os jogadores se tornam mais rápidos, mas sem alterarem a precisão de suas ações.

Além disso, o programa *Aim Lab* disponibilizava mais duas variáveis, a pontuação geral e o total de alvos acertados, refletindo no número de alvos atingidos durante o tempo determinado pelo exercício e os pontos obtidos por isso. Os resultados mostraram um aumento de 30,43% na pontuação geral e 23,00% nos alvos acertados (p valor < 0,0001). Apesar de serem elementos particulares do programa utilizado para avaliação e não serem comparadas como habilidades necessárias para um bom desempenho de atletas de modo geral, essas variáveis podem estar associadas ao desempenho do atleta, uma vez que a diminuição do tempo de reação pode desencadear uma cascata de efeitos, neste caso em um aumento no número de alvos acertados e, conseqüentemente, em uma pontuação mais elevada.

Os resultados da pesquisa indicam que os exercícios de reflexo promoveram uma melhoria substancial no tempo de reação, pontuação geral gerada pelo site e na quantidade de alvos atingidos pelos atletas de esportes eletrônicos. Esses resultados ressaltam a importância de incluir tais práticas de treinamento em programas de desenvolvimento de esportes de esportes eletrônicos, melhorando seu desempenho e competitividade.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa mostrou que um protocolo de exercícios focados em melhorar a velocidade de repostas, bem planejado e executado pode ter impacto significativo no tempo de reação de atletas amadores de esportes eletrônicos. Os resultados indicam que a implementação de tal protocolo pode levar a melhorias substanciais, com um aumento médio de 21,27% nos tempos de reação, sem alterar significativamente a precisão dos atletas. Esses resultados ressaltam o potencial da fisioterapia com exercícios de tempo de reação direcionados para desempenhar um papel fundamental *performance* dos jogadores de esportes eletrônicos comprovados através da melhoria das capacidades de tempo de reação e precisão. Além disso, pode-se perceber a importância de integrar estratégias de treinamentos direcionados, após avaliação.

Algumas características da presente pesquisa puderam limitar os resultados obtidos, como o tempo restrito disponível para a coleta de dados, o que impediu que o protocolo de exercícios pudesse ter sido aplicado por mais tempo, além do número limitado de estudantes que praticam jogos eletrônicos, dificultando a generalização dos resultados para a comunidade. Do mesmo modo, devido aos custos, os recursos de treinamento se limitaram a materiais básicos, evidenciando uma oportunidade para incorporar materiais mais avançados e eficazes, a fim de enriquecer a qualidade e a abrangência do treinamento.

Portanto, à medida que a indústria de esportes eletrônicos continua a crescer, o estudo destaca a necessidade de mais pesquisas de campo com o desenvolvimento de programas de treinamento personalizados para otimizar as habilidades e reações dos atletas de esportes eletrônicos. Espera-se que esses *insights* contribuam para os esforços contínuos para apoiar e avançar a fisioterapia no campo do treinamento de atletas de *eSports*, beneficiando, em última análise, tanto os jogadores quanto a indústria como um todo.

REFERÊNCIAS

- AMAZON, Site de compras. 2023. Disponível em:
https://www.amazon.com.br/Hidrolight-BOLA-DE-REA%C3%87%C3%83O-FL60/dp/B07Z9Q7HYF/ref=asc_df_B07Z9Q7HYF/?tag=googleshopp00-20&linkCode=df0&hvadid=404845163423&hvpos=&hvnetw=g&hvrnd=3647551937658791370&hvpon=&hvptwo=&hvqmt=&hvdev=c&hvdvcmdl=&hvlocint=&hvlocphy=1001561&hvtargid=pla-1101261191272&psc=1&mcid=9ade520909b73dfb810d7b962ea96997
- ANGHINAH, Aristides. Bases anátomo-fisiológicas da motricidade de nível segmentar: II: anátomo-fisiologia do arco reflexo. **Revista de Medicina**, v. 49, n. 4, p. 183-194, 1965. Disponível em:
<https://www.revistas.usp.br/revistadc/article/view/57898>
- BICAS, Harley EA. Oculomotricidade e seus fundamentos. **Arquivos Brasileiros de Oftalmologia**, v. 66, p. 687-700, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0004-27492003000500026>
- BOHNEM, Júnior Gabriel et al. Jogos eletrônicos e seu impacto no mundo: um estudo sobre a interferência dos games sobre a formação dos indivíduos. **2ª Feira de Projetos Tecnológicos UCEFF**. 2019 Disponível em:
https://eventos.uceff.edu.br/eventosfai_dados/artigos/inova2019/1202.pdf
- BORIN, João Paulo et al. Avaliação dos efeitos do treinamento no período preparatório em atletas profissionais de futebol. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 33, p. 219-233, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-32892011000100015>
- BRUZI, Alessandro Teodoro et al. Comparação do tempo de reação entre atletas de basquetebol, ginástica artística e não atletas. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 35, p. 469-480, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-32892013000200015>
- COELHO, Ricardo Weigert et al. The effect of imagery in the tennis service precision and performance. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 10, n. 2, p. 176-183, 2008.
- COLA DA WEB. Site Cola da Web: sua ferramenta de estudo na internet. Disponível em: <https://www.coladaweb.com/biologia/corpo-humano/ato-reflexo>. 2023
- DE ALMEIDA, Brenda Areia Gonçalves et al. OS EXERCÍCIOS LÚDICOS COMO PRINCIPAL ABORDAGEM FISIOTERAPÊUTICA PARA TRATAMENTO DA DOENÇA DE PARKINSON. **Revista Saúde Dos Vales**, v. 1, n. 1, p. 185-196, 2019. DOI: <https://revista.unipacto.com.br/index.php/rsv/article/view/16>
- DE LAS HERAS, Bernat et al. *Exercise Improves Video Game Performance: A Win-Win Situation. Med Sci Sports Exerc.*, v. 7, pág. 1595-1602, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002277>.

DONOVAN, Ian et al. Assessment of human expertise and movement kinematics in first- person shooter games. **Frontiers in Human Neuroscience**, v. 16, p. 979293, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnhum.2022.979293>

EMARA, Ahmed K. et al. Gamer's health guide: optimizing performance, recognizing hazards, and promoting wellness in esports. **Current Sports Medicine Reports**, v. 19, n. 12, p. 537-545, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000000787>

ESPN. Fisioterapia nos esports: como o cenário está cuidando da prevenção a lesões dos jogadores. **ESPN**, 2023. Disponível em: https://www.espn.com.br/esports/artigo/_/id/6870786/fisioterapia-nos-esports-como-o-cenario-esta-cuidando-da-prevencao-a-lesoes-dos-jogadores

FIDELIS, Pamella Duarte et al. A IMPORTÂNCIA DA FISIOTERAPIA ESPORTIVA EM ATLETAS DE FUTEBOL. **REVISTA DE TRABALHOS ACADÊMICOS–CENTRO UNIVERSO JUIZ DE FORA**, v. 1, n. 10, 2022. Disponível em: <http://www.revista.universo.edu.br/index.php?journal=1JUIZDEFORA2&page=article&op=view&path%5B%5D=8068>

GOMES, Elias Silva. A atuação da fisioterapia na prevenção das lesões de joelho em atletas de futebol. **Revista Cathedral**, v. 4, n. 2, p. 18-23, 2022. Disponível em: <http://cathedral.ojs.galoa.com.br/index.php/cathedral/article/view/462>

HELENE, Otaviano et al. Alguns aspectos da óptica do olho humano. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 33, p. 3312, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1806-11172011000300012>

KENJI, Vitor. Bate-papo com Vitor Kenji, fisioterapeuta de esportes de Team Liquid e Prodigy. The Clutch. 2020. Entrevista concedida a The Clutch. Disponível em: <https://theclutch.com.br/rainbowsix/vitor-kenji-fisioterapeuta>.

KHO, Liew Ching et al. **Logic Mining in League of Legends**. *Pertanika Journal of Science & Technology*, v. 28, n. 1, 2020. Disponível em: [http://pertanika2.upm.edu.my/resources/files/Pertanika%20PAPERS/JST%20Vol.%2028%20\(1\)%20Jan.%202020/12%20JST-1649-2019.pdf](http://pertanika2.upm.edu.my/resources/files/Pertanika%20PAPERS/JST%20Vol.%2028%20(1)%20Jan.%202020/12%20JST-1649-2019.pdf).

KENJI ISSI, V. .; DE CARVALHO SILVA, L. T. .; GOTO NUNES, B. et al. Dor em Atletas Profissionais de eSport: Uma Análise Pioneira de Valorant e League of Legends no Brasil. **Brazilian Journal of Natural Sciences**, [S. l.], v. 5, n. 1, p. E1892023 - 1, 2023. DOI: <https://doi.org/10.31415/bjns.v5i1>

MAGILL, Richard A. *E-book: Aprendizagem motora: conceitos e aplicações*. 5ª Edição, **Editores Blucher**, 2000. p. 350.

MESQUITA FILHO, Marcos; EUFRÁSIO, Cremilda; BATISTA, Marcos Antônio. Ambivalent sexism and gender stereotyping in male adolescents aged 12 to 16 years. **Saúde e Sociedade**, v. 20, p. 554-567, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-12902011000300003>

NETO, Anselmo Grego; PREIS, Cássio. A valorização do treinamento muscular excêntrico na fisioterapia desportiva. **Fisioterapia em Movimento (Physical Therapy in Movement)**, v. 18, n. 1, 2005. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/278965822_A_VALORIZACAO_DO_TREINAMENTO_MUSCULAR_EXCENTRICO_NA_FISIOTERAPIA_DESPORTIVA_The_valorization_ofthe_eccentric_muscular_training_on_the_sports_physiotherapy

NETO JÚNIOR, Jayme; et al. Alterações posturais em atletas brasileiros do sexo masculino que participaram de provas de potência muscular em competições internacionais. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 195-198, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1517-86922004000300009>

OLIVEIRA, Giovanni Alkmim Marques de. O boom dos esportes eletrônicos. **Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Comunicação-Jornalismo)-Escola de Comunicação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro**, 2019. Disponível em: <https://pantheon.ufrj.br/handle/11422/17455>

PEREIRA, Silvio Kazuo. **O videogame como esporte: Uma comparação entre esportes eletrônicos e esportes tradicionais**. 2014. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/9385>.

PESQUISA GAME BRASIL (PGB). Pesquisa Game Brasil 2020 . **7ª ed.** 2020. Disponível em: <https://www.pesquisagamebrasil.com.br/pt/>

ROCHA, Patrícia Boaventura Campos. Fisioterapia: A importância preventiva para os atletas de futsal. **Saúde e Desenvolvimento**, v. 13, n. 7, 2018. Disponível em: <https://www.cadernosuninter.com/index.php/saude-e-desenvolvimento/article/view/1034>

ROHLFS, Izabel Cristina Provenza de Miranda et al. Relação da síndrome do excesso de treinamento com estresse, fadiga e serotonina. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 11, p. 367-372, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1517-86922005000600012>

SALDANHA, Jackeline Batista et al. Benefícios da fisioterapia esportiva aplicada a prevenção e reabilitação de atletas. **Anais da Mostra Acadêmica do Curso de Fisioterapia**, v. 8, n. 1, p. 91-95, 2020. Disponível em: <http://anais.unievangelica.edu.br/index.php/fisio/article/view/5666>.

SANTOS, Irani dos et al. A INFLUÊNCIA DA PRÁTICA DE EXERCÍCIOS FÍSICOS NO DESEMPENHO COGNITIVO E TEMPO DE REAÇÃO MOTORA DOS IDOSOS. **PESQUISA & EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA**, n. 26, 2022. Disponível em: <http://www.revista.universo.edu.br/index.php?journal=2013EAD1&page=article&op=viewArticle&path%5B%5D=9374>

SILVA, Gilberto Pereira et al. Tempo de reação e a eficiência do jogador de goalball na interceptação/defesa do lançamento/ataque. **Motricidade**, v. 6, n. 4, p. 13-22, 2010. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=273020035003>

TAVARES, Tamíris. *E-book: Manual de Fisioterapia nos e-Sports: Tempo de Reação e Reflexo*. Rio de Janeiro, RJ: [s. n.], 2023.

The Clutch. **Bate-papo com Vitor Kenji, fisioterapeuta de esports de Team Liquid e Prodigy**. 2020. Disponível em: <https://theclutch.com.br/rainbowsix/vitor-kenji-fisioterapeuta/>

VAGHETTI, César Augusto Otero; ROESLER, Helio; ANDRADE, Alexandro. Tempo de reação simples auditivo e visual em surfistas com diferentes níveis de habilidade: comparação entre atletas profissionais, amadores e praticantes. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 13, p. 81-85, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1517-86922007000200003>

YOUSEF, Nur Fawzi Ali Said Nimer. **A regulamentação dos esportes eletrônicos no Brasil**. UNICEUB, 2023. Disponível em: <https://repositorio.uniceub.br/jspui/handle/prefix/16680>

APÊNDICE A – BANNER CONVITE

**TREINAMENTO
GRATUITO**

JOGA
ALGUM ESPORTE
ELETRÔNICO?

O seu tempo de reação e reflexo
podem ser melhorados.

Se você estuda na UNDB, é atleta de
eSports e tem disponibilidade pra
participar de um projeto de pesquisa,
entre em contato.

@_queirozpaulo (98) 9 8303-8417

APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIDADE DE ENSINO SUPERIOR DOM BOSCO
CURSO DE FISIOTERAPIA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado(a) participante, este é um convite para a participação na pesquisa intitulada: **Protocolo de exercícios que estimulem o tempo de resposta na performance de atletas amadores de esportes eletrônicos em São Luís – Maranhão.**

Você está sendo convidado a participar e colaborar com o progresso deste estudo. Porém a qualquer momento você pode desistir de participar da pesquisa e retirar sua autorização. Vale ressaltar que a pesquisa tem por objetivo geral: Descobrir como os exercícios de tempo de reação podem ajudar no desempenho, através dos resultados de tempo de reação e precisão em jogadores de esportes eletrônicos.

Entende-se que toda pesquisa oferece riscos para os participantes. No entanto, os riscos relacionados à sua participação são mínimos e podem incluir estresse devido à presença de conteúdos virtuais, minimizados com o controle do conteúdo mostrado, constrangimento devido à presença do pesquisador durante a aplicação de questionários e entrevistas, bem como a necessidade de respostas que podem causar incômodo ou receio, sendo contornados com o anonimato da participação, ambiente acolhedor e livre de julgamentos, existe porém, o direito de pular perguntas que considerem desconfortáveis, não afetando em sua participação. Desequilíbrios, tonturas ou até quedas, assim como o risco de torções e lesões nos braços e pernas podem ocorrer, sendo evitados por meio de alongamentos e aquecimentos em solo plano e adequado, bem como a verificação dos sinais vitais, com instruções claras sobre a execução dos movimentos antes de cada sessão. Há também a possibilidade de haver frustração ou ansiedade por conta do seu desempenho, porém o objetivo é a melhora gradual do desempenho e não alcançar

Participante da pesquisa

Paulo Henrique de Queiroz da Silva

resultados instantâneos, há necessidade de dedicar pelo menos 20 minutos do seu tempo durante 2 (dois) dias na semana, durante 6 (seis) sessões. Serão instruídos a parar qualquer exercício caso sintam dor ou desconforto. Estes riscos são minimizados em comparação com a contribuição valiosa que sua participação trará para a melhora do desempenho nos jogos, diminuição do risco de lesão e ajuda para entender a relação dos exercícios com a *performance*, além da melhora dos serviços do Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco (UNDB).

Ressalta-se que todos os procedimentos adotados nesta pesquisa seguem os critérios éticos estabelecidos pela Resolução Nº 466/2012 e Resolução Nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde. Desse modo, nenhuma das atividades propostas, durante os exercícios ou avaliações irão trazer riscos à sua imagem, integridade física, psicológica ou dignidade humana.

A pesquisa contribuirá para a melhora desempenho esportivo através da diminuição do tempo de reação dos atletas, diminuição do risco de lesões por conta do melhor desempenho durante as partidas, além da compreensão da relação entre exercícios e o desempenho dos atletas, fornecendo dados importantes para a comunidade acadêmica e científica no campo dos esportes eletrônicos. Não haverá nenhum custo associado à sua participação, seja respondendo questionários ou concedendo entrevistas para a pesquisa.

Caso você concorde em participar, informamos que os dados serão coletados por meio de um programa gratuito, para medir o tempo que você leva para reagir aos alvos que aparecem na tela por 60 segundos antes, durante e depois do treinamento. Após a assinatura deste documento de participação da pesquisa você será direcionado a uma sala para preenchimento da ficha de avaliação e em seguida será posto um notebook a sua frente com um programa e você deverá deslocar o mouse e clicar nos alvos o mais rápido possível, o programa medirá o tempo que você leva para reagir e acertar os alvos que aparecerão aleatoriamente na tela durante o tempo de 60 segundos, ao final do exercício, o pesquisador anotará os resultados gerados pelo site.

Todos os testes serão realizados de forma padronizada, com configurações constantes para todos os participantes, garantindo igualdade de condições. Além disso, o ambiente em que os testes serão realizados será

cuidadosamente controlado para evitar distrações e interferências externas que possam afetar os resultados. As configurações do site, como velocidade de estímulo e tamanho dos alvos, serão mantidas constantes para todos os participantes, a fim de garantir igualdade de condições. Os participantes terão além dos benefícios já ditos, orientações e esclarecimentos a respeito de todo o processo de aplicação dos instrumentos. Todos os dados obtidos nesta pesquisa serão tratados de forma confidencial, garantindo seu anonimato em todas as publicações resultantes do estudo, sem solicitação de qualquer dado que possibilite sua identificação. Os resultados serão utilizados para produzir produtos científicos, como trabalhos de conclusão de curso e artigos, assegurando seu anonimato nas publicações resultantes, com o apoio do Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco (UNDB).

Todas as informações obtidas por meio desta pesquisa serão estritamente confidenciais, lhe assegurando o total sigilo sobre sua participação, uma vez que não serão solicitados quaisquer dados pessoais que possibilitem a sua identificação. Destaca-se que os dados coletados serão usados para construir produtos de natureza científica (trabalho de conclusão de curso, artigos, etc.), assegurando seu anonimato nas publicações resultantes da pesquisa. Logo, os produtos da pesquisa serão divulgados com o suporte do Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco (UNDB).

Você deverá rubricar ao final de cada folha confirmando o entendimento do conteúdo citado e receberá uma cópia deste termo, constando o telefone e o endereço do pesquisador principal desta pesquisa, caso tenha alguma dúvida ou precise de esclarecimentos, em qualquer momento, sobre o projeto e sua participação. Além disso, também é informado o endereço e os contatos do Comitê de Ética em Pesquisa da UNDB, para qualquer reclamação, dúvida ou esclarecimento. Após esclarecermos esses pontos, solicitamos o seu consentimento de **forma livre** para participar desta pesquisa. Caso ainda tenha dúvidas a respeito deste termo de consentimento, tire-as com o pesquisador antes da sua decisão final. Pedimos que preencha, por favor, os itens na folha seguinte:

Participante da pesquisa

Paulo Henrique de Queiroz da Silva

Tendo em vista os itens acima apresentados, eu, de forma livre e esclarecida, manifesto meu consentimento em participar da pesquisa. Declaro que recebi cópia deste termo de consentimento, e autorizo a realização da pesquisa e a divulgação dos dados obtidos neste estudo.

Nome do Participante da Pesquisa

Assinatura do Participante da Pesquisa

Paulo Henrique de Queiroz da Silva
(Pesquisador)

PESQUISADOR PRINCIPAL:

Paulo Henrique de Queiroz da Silva

R, Dom Pedro I, Loteamento Sítio Verde – Estrada da Maioba, nº6, Trizidela.

Contato: (98) 983038417

E-mail: pauloqueirozz400@gmail.com

ORIENTADOR: Janice Regina Moreira Bastos.

E-mail: janice.bastos@undb.edu.br.

Participante da pesquisa

Paulo Henrique de Queiroz da Silva

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UNDB

Avenida Cel. Colares Moreira, 443 - Jardim Renascença, São Luís - MA, 65075-441.

Telefone: (98) 98459-9508

E-mail: atendimento@undb.edu.br

APÊNDICE D – ARTIGO

PROTOCOLO DE EXERCÍCIOS DE REFLEXO NA MELHORA DO TEMPO DE REAÇÃO DE ATLETAS AMADORES DE ESPORTES ELETRÔNICOS EM SÃO LUÍS – MARANHÃO.

REFLEX EXERCISE PROTOCOL TO IMPROVE REACTION TIME IN AMATEUR ELECTRONIC SPORTS ATHLETES IN SÃO LUÍS - MARANHÃO.

Paulo Henrique de Queiroz da Silva ¹
Roberto Vinícios Santos Júnior ²
Janice Regina Moreira Bastos ³

RESUMO

A capacidade de reagir rapidamente às situações no jogo pode determinar a vitória ou a derrota. No cenário dos esportes eletrônicos, o tempo de reação representa um elemento crucial para o sucesso dos atletas. Assim, esta pesquisa se dedica a explorar estratégias de aprimoramento dessa capacidade, investindo no desempenho de atletas amadores de esportes eletrônicos em São Luís, Maranhão. A problemática reside na importância crítica do tempo de reação para o sucesso nos esportes eletrônicos e na necessidade de estratégias de treinamento eficazes. Partiu-se da suposição de que a implementação de um protocolo de exercícios de reflexo específicos pode resultar em melhorias no tempo de reação dos atletas. O objetivo foi avaliar o impacto de um protocolo de exercícios de reflexo no tempo de reação de atletas amadores de esportes eletrônicos, fornecendo uma base para o desenvolvimento de estratégias de treinamento mais eficazes. A pesquisa envolveu 28 (vinte e oito) participantes, encontrados durante 2 (duas) vezes na semana durante 6 (seis) sessões com 5 (cinco) exercícios que estimulem o tempo de reação dos participantes, com medições do tempo de reação antes e após o treinamento através de um programa de notebook chamado *Aim Lab*. Os resultados revelaram uma melhora média de 21,27% no tempo de reação após o treinamento com o protocolo de exercícios de reflexo. Com base nos resultados, concluímos que o protocolo de exercícios de reflexo é uma estratégia promissora para melhorar o tempo de reação de atletas amadores de esportes eletrônicos em São Luís, Maranhão.

Palavras-chave: Fisioterapia. Reflexo. Performance. Jogos eletrônicos de movimento.

ABSTRACT

The ability to react quickly in-game situations can determine victory or defeat. In the realm of esports, reaction time is a crucial element for the success of amateur athletes. Therefore, this research is dedicated to exploring strategies to enhance this ability, investing in the performance of amateur esports athletes in São Luís, Maranhão. The issue lies in the critical importance of reaction time for success in esports and the need for effective training strategies. The assumption was made that the implementation of specific reflex exercise protocols could result in improvements in athletes' reaction time. The aim was to assess the impact of a reflex exercise protocol on the reaction time of amateur esports athletes, providing a foundation for

¹ Aluno do 10º Período de Fisioterapia, Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco (UNDB), paulofisio08@gmail.com. <http://lattes.cnpq.br/7403112541343675>.

² Aluno do 10º Período de Fisioterapia, Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco (UNDB), santosrobertovinicios@gmail.com.
https://www.cnpq.br/cvlattesweb/PKG_MENU.menu?f_cod=7143165BA934945FF4F9D7B9B6D86773#.

³ Janice Regina Moreira Bastos. Mestre, Fisioterapeuta, janice.bastos@undb.edu.br.
<http://lattes.cnpq.br/1143575306455614>.

the development of more effective training strategies. The study involved 28 participants, who met twice a week for six sessions, during which they performed five exercises designed to stimulate their reaction time. Measurements of reaction time were taken before and after training through a laptop program called Aim Lab. The results revealed an average improvement of 21.27% in reaction time after training with the reflex exercise protocol. Based on the results, we conclude that the reflex exercise protocol is a promising strategy for enhancing the reaction time of amateur esports athletes in São Luís, Maranhão.

Keywords: Physiotherapy. Reflex. Performance. Motion-based electronic games.

INTRODUÇÃO

Em outubro de 2009, segundo com Kho e outros colaboradores (2020), a desenvolvedora e editora Riot Games lançou o *League of Legends* (LOL), anos após sua estreia, em 2011, o jogo teve seu primeiro evento competitivo e logo dispôs de mais de 100 mil espectadores simultâneos. Logo no ano de 2018 o salário médio para os jogadores da *North America League of Legends Championship Series* (NA LCS) equivalia a mais de \$320.000 (Trezentos e vinte mil dólares) de modo que haviam mais de 1000 (um mil) jogadores profissionais em todo o mundo ganhando a vida com tal jogo.

A crescente rentabilidade dos esportes eletrônicos tem nivelado e até mesmo superado os salários dos esportes mais populares, como o futebol, despertando o interesse das equipes em investir em treinamentos altamente específicos para seus atletas. Com a crescente demanda física e mental dessas modalidades, a fisioterapia surge como peça fundamental no cuidado e na otimização do desempenho dos atletas, se tornando crucial para prevenir lesões, promover a recuperação muscular e principalmente treinamentos direcionados, através de exercícios de reflexo, equilíbrio, concentração, coordenação, tempo de reação, entre outros, na melhora dos resultados durante os jogos, permitindo assim que os times alcancem números cada vez mais impressionantes nas competições (Gomes, 2022).

Enquanto atletas profissionais têm investido em treinamentos específicos para aprimorar seu desempenho, os atletas amadores também buscam maneiras de melhorar suas habilidades e se destacar nas competições. Nesse sentido, um fator crucial é o tempo de reação, que desempenha um papel fundamental na *performance* dos atletas. Conforme Emara e outros pesquisadores (2020), tempo de reação, velocidade psicomotora e consciência visuoespacial, representam pilares importantes para a promoção da saúde e otimização do desempenho, sendo fundamentais no desempenho esportivo, independentemente da modalidade. Na vida dos atletas de esportes eletrônicos, a diferença entre a vitória e a derrota muitas vezes se resume a um único clique, apenas alguns pixels de distância do alvo podem fazer total diferença no resultado da

partida, tornando-se crucial a importância de possuir um tempo de reação baixo, sem comprometer a precisão (Pereira, 2014).

O reflexo pode ser definido como a resposta rápida e automática do organismo a um estímulo específico, enquanto o tempo de reação é o período que leva para um indivíduo reconhecer um estímulo e produzir uma resposta. Ambos desempenham um papel determinante na tomada de decisões rápidas e precisas durante diversos esportes. No entanto, a relação entre exercícios de reflexo, tempo de reação e a melhora da performance em atletas ainda é um campo pouco explorado (Magill, 2000).

Saldanha e colaboradores (2020) afirmam que, apenas em novembro de 2007 o Conselho Regional de Fisioterapia e Terapia Ocupacional (COFFITO) reconheceu a fisioterapia esportiva como uma área de especialidade. A atuação dos Fisioterapeutas esportivos dentro dos esportes eletrônicos é considerada recente, Vitor Kenji, um dos fisioterapeutas pioneiros dos *eSports* no Brasil, em entrevista para o site *The Clutch* em 2020, contou que apenas em 2017 passou a compor a equipe INTZ, hoje em dia um dos principais times do cenário competitivo da América do Sul.

Este estudo se trata de uma pesquisa de campo experimental de caráter longitudinal, com amostra selecionada por conveniência, caracterizada por pesquisa aplicada, se deu na clínica de fisioterapia Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco (UNDB) e tem como objetivo investigar os efeitos do protocolo com exercícios de reflexo e a consequente obtenção de melhores performance por parte de atletas amadores de esportes eletrônicos. A pesquisa incluiu a realização de exercícios, aplicados 2 vezes por semana, totalizando 6 sessões, durante o período de agosto a setembro do ano vigente. A melhora do tempo de reação e da *performance* foram avaliados através de um programa chamado *Aim Lab*.

1 ESPORTES ELETRÔNICOS (*eSports*).

Os esportes eletrônicos representam modalidades de jogos realizados por meio online. Essa forma de entretenimento e competição se desenvolveu a partir do crescimento explosivo da indústria de videogames e da cultura gamer. Neste meio, jogadores individuais ou equipes se enfrentam através de um ambiente virtual, majoritariamente por meio de videogames ou computadores, com o objetivo de alcançar a vitória e, muitas vezes, prêmios em dinheiro substanciais. Assim como nos esportes tradicionais, como futebol ou basquete, os *eSports* têm regras, regulamentos, ligas, torneios e campeonatos. Englobando uma variedade de gêneros de jogos, desde *Real-time strategy* (RTS), *First Person Shooter* (FPS), *Multiplayer Online Battle*

Arena (MOBA). Alguns mais populares incluem “*League of Legends*”, “*Counter-Strike: Global Offensive*”, “*Valorant*”, “*Dota 2*”, “*Fortnite*” e “*Overwatch*”, entre outros, tendo seu princípio aproximadamente em 1947 (Pereira, 2014).

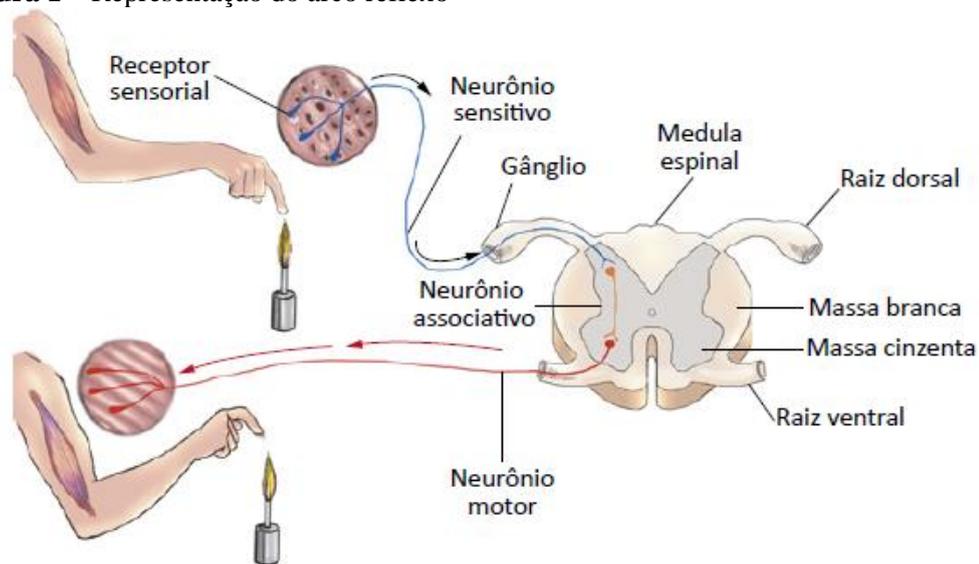
De acordo com Bohnen entre outros pesquisadores (2014), o início do entretenimento através de um dispositivo eletrônico se deu em 1958, com uma tecnologia básica desenvolvida pelo físico “*Willy Higinbotham*”, um jogo de tênis realizado em um osciloscópio, dispositivo usado para verificar os sinais elétricos em formato de ondas, o jogo era processado em um computador analógico, ficou conhecido como “*Tennis for two*”, porém não foi patenteado pelo criador. Já nos anos 90, foi criado o jogo *Doom*, revolucionando a modalidade de jogos de tiro, adicionando o jogador em perspectiva de primeira pessoa, trazendo mais realidade para o jogo, que anteriormente teve como princípio o jogo *Scramble*, onde se controlavam naves para destruir os inimigos.

Apenas a partir de 2009, é que se observou o crescimento significativo nos números de audiência, com jogos como *StarCraft II*, *League of Legends* e *Dota 2* superando juntos os 50 milhões de dólares em premiações, além de um crescimento exponencial com jogos como “*Counter-Strike: Global Offensive*” e “*Overwatch*” se tornaram gigantes dos *eSports*, com prêmios em dinheiro atingindo cifras milionárias. Passando a ser patrocinados por grandes marcas, como *RedBull*, *Samsung*, *AOC*, entre outros. Hoje, os esportes eletrônicos representam uma indústria multibilionária, com jogadores profissionais, equipes de saúde, patrocinadores, transmissões ao vivo e competições de alto nível. Tornando uma carreira viável para muitos jovens talentos que competem em todo o mundo. Trazendo com isso, interesses das equipes em investir nas capacidades dos atletas, enfrentando desafios em jogos que estimulem habilidade, estratégia, coordenação, tempo de reação e, em muitos casos, reflexos rápidos (Ribeiro, 2022).

1.1 Tempo de reação e reflexo.

Segundo Magill (2000), o tempo de reação e reflexo são conceitos essenciais nos esportes eletrônicos e em muitas outras atividades que exigem tomadas de decisão rápidas. O tempo de reação se refere ao período que leva para um indivíduo reconhecer um estímulo específico, como um movimento no jogo, e produzir uma resposta apropriada, como mover o personagem ou atacar um oponente. Por outro lado, o reflexo é a resposta rápida e automática do organismo a um estímulo, muitas vezes ocorrendo em milissegundos, sem a necessidade de uma decisão consciente, necessitando de um arco reflexo para ocorrer, como mostra a ilustração a seguir.

Figura 1 – Representação do arco reflexo



Fonte: Cola da web (2023)

O arco reflexo de retirada é uma resposta automática do sistema nervoso a estímulos nocivos ou ameaçadores. Quando o corpo detecta um estímulo prejudicial, como tocar em algo quente, as células sensoriais presente na pele captam o estímulo e levam até à medula espinal, onde ocorre as sinápses entre os neurônios sensitivos e os neurônios motores ou efector, no qual esse último leva a resposta ao músculo para realizada aos músculos responsáveis pelo movimento, que são acionados rapidamente, movendo a parte do corpo para longe do estímulo nocivo antes mesmo que o cérebro consciente processe a dor. Esse reflexo é crucial para a proteção contra lesões iminentes e é uma resposta automática essencial para a sobrevivência (Anghinah, 1965).

Tanto o reflexo como o tempo de reação desempenham um papel crucial na eficácia do desempenho de um jogador de *eSports*, pois uma fração de segundo pode fazer a diferença entre a vitória e a derrota. Portanto, compreender e aprimorar esses aspectos é fundamental para o sucesso no mundo competitivo dos *eSports*.

Vários fatores podem influenciar o tempo de reação e o reflexo em atletas de esportes eletrônicos, a prática e a experiência, por exemplo, desempenham um papel significativo. Jogadores que dedicam mais tempo a um jogo específico tendem a desenvolver tempos de reação mais rápidos e reflexos mais afiados. Segundo De Las Heras e outros pesquisadores (2020), outros fatores como a saúde física com práticas de exercícios, níveis de estresse e ansiedade, qualidade do sono e até mesmo a alimentação, também podem afetar o desempenho nesse aspecto. Além disso, a iluminação do ambiente de jogo também é importante. Uma iluminação

inadequada pode dificultar a visibilidade na tela, afetando negativamente a capacidade de resposta. Compreender como esses fatores interagem e influenciam o tempo de reação e o reflexo é crucial para o desenvolvimento de estratégias de treinamento eficazes e a otimização do desempenho de atletas de *eSports*

Ainda segundo Tavares (2023), o treinamento desempenha um papel central no desenvolvimento das capacidades físicas e mentais em qualquer disciplina esportiva, sejam esportes tradicionais ou eletrônicos. A importância do treinamento para aprimorar habilidades e competências é inquestionável, e isso se aplica de forma igualmente significativa aos atletas de esportes eletrônicos. Para os *cyber* atletas, existem habilidades específicas passíveis de melhoras, como tempo de reação, coordenação, precisão, foco, concentração e tomada de decisões rápidas. Em um cenário competitivo onde milissegundos podem fazer a diferença entre a vitória e a derrota, aqueles que se comprometem com o treinamento através de programas de treinamento direcionados, têm uma vantagem distinta, podendo aprimorar essas habilidades, permitindo-lhes competir em níveis mais altos.

As luzes das telas que atingem a retina estimulam as células fotorreceptoras e convertem a luz em sinais elétricos, que são então transmitidos pelas fibras do nervo óptico em direção ao cérebro. É no cérebro, especificamente no córtex visual, que esses sinais são processados e interpretados, permitindo a visão e compreensão do que está acontecendo. Tendo um papel importante nos *eSports*, responsável por transmitir informações visuais rapidamente, permitindo que os jogadores identifiquem alvos, tomem decisões instantâneas e reajam a eventos no jogo. Qualquer atraso na transmissão dessas informações pode resultar em um ritmo de evento mais lento, afetando diretamente o desempenho no jogo. É, portanto, um elo crucial na conexão entre os olhos e o cérebro, recebendo as informações pelos olhos e transmitindo ao cérebro para que sejam interpretadas e transmitidas ações para os músculos necessários. Os músculos oculares também desempenham um papel fundamental nos esportes eletrônicos. Eles permitem movimentos rápidos e precisos dos olhos para acompanhar a ação na tela, rastrear alvos e realizar miras precisas. O treinamento adequado dos músculos oculares pode melhorar a agilidade visual e a capacidade de resposta em jogos competitivos. Portanto, atividades físicas regulares, um ambiente adequado para a prática dos jogos, exercícios que estimulem o reflexo, além da saúde ocular e o condicionamento dos músculos oculares são aspectos cruciais para o desempenho dos atletas de *eSports*. Através de métodos específicos de avaliação, a fisioterapia desempenha um papel fundamental para identificar áreas de melhoria no desempenho dos jogadores de esportes eletrônicos (Bicas, 2003; Tavares, 2023).

1.2 Fisioterapia nos Esportes eletrônicos.

A atuação dos fisioterapeutas esportivos dentro dos esportes eletrônicos é considerada recente, Vitor Kenji, um dos fisioterapeutas pioneiros dos *eSports* no Brasil, em entrevista para o site *The Clutch* em 2020, contou que apenas em 2017 passou a compor a equipe INTZ, hoje em dia um dos principais times do cenário competitivo da América do Sul. Esse estudo se deu como forma de evidenciar o importante papel da fisioterapia dentro dos times e competições de esportes eletrônicos, expondo os benefícios de treinamentos de tempo de reação e reflexo na melhora do rendimento do atleta de esportes eletrônicos, possibilitando assim maiores interesses para formação de pesquisas que buscam revelar cientificamente o exercício da fisioterapia. Ao contrário dos esportes tradicionais, onde o desgaste físico é evidente, os *eSports* envolvem longas horas de treinamento e competição em frente a telas de computador, o que pode levar a problemas de saúde específicos e desafios físicos e mentais.

Com a crescente demanda física e mental dessas modalidades, a fisioterapia surge como peça fundamental no cuidado e na otimização do desempenho dos atletas, se tornando crucial para prevenir lesões, promover a recuperação muscular e principalmente treinamentos direcionados, através de exercícios de reflexo, equilíbrio, concentração, coordenação, tempo de reação, entre outros, na melhora dos resultados durante os jogos, permitindo assim que os times alcancem números cada vez mais impressionantes nas competições (Gomes, 2022).

Segundo Rocha (2018), um dos aspectos mais críticos da fisioterapia nos esportes em geral é a prevenção de lesões e distúrbios musculoesqueléticos. Os atletas frequentemente experimentam dores nas costas, pescoço, ombros e punhos devido ao uso excessivo do mouse e teclado, principalmente pelos esforços repetitivos e pelo grande período de tempo jogando. Com isso a fisioterapia chega com o suporte com treinamentos de fortalecimento dos músculos específicos, melhora da postura, além do suporte na ergonomia, garantindo que o ambiente seja adequado e que não haja sobrecarga desnecessária nos músculos e dores durante o jogo, além de fortalecer músculos específicos e melhorar a postura, reduzindo com tais suportes o risco de lesões.

A prevenção de lesões nos esportes eletrônicos é um aspecto crucial para garantir a saúde e o desempenho dos jogadores. Nessa categoria, os atletas, em sua maioria, têm entre 20 e 32 anos e os principais desafios enfrentados por esses jogadores são voltados para os maus hábitos, os quais o esporte acaba impondo com o decorrer do tempo, como os movimentos repetitivos e de alta intensidade, longas horas de treino em uma mesma posição, muitas vezes desconfortável, estes costumes podem causar danos significativos como dores nas costas,

pescoço e ombros, além de problemas de visão, como fadiga ocular. Além disso, a falta de pausas adequadas durante as sessões de jogo e a pressão para treinar por longos períodos resultam em fadiga física e mental, aumentando assim o risco de lesões por esforço repetitivo. Nesse contexto, é fundamental desenvolver um protocolo de fisioterapia específico para os esportes eletrônicos. Esse protocolo deve incluir exercícios de alongamento e fortalecimento muscular para combater os efeitos negativos da postura inadequada e dos movimentos repetitivos. Entretanto é importante educar os jogadores sobre a importância de pausas regulares, alongamentos e exercícios de relaxamento durante as sessões de jogo (ESPN, 2020).

O treinamento com a devida constância e especificidade fazem a diferença no desempenho do jogador, de acordo com Neto Júnior (2004), o treinamento do gesto esportivo desempenha um papel crítico na *performance*. Cada esporte possui movimentos e técnicas que são realizados diversas vezes durante uma partida. Ao dedicar tempo e esforço para aprimorar estes movimentos, os atletas podem melhorar sua habilidade em executar tarefas fundamentais com maior destreza e consistência. Isso não apenas aumenta a eficácia do atleta durante o jogo, mas também reduz o risco de lesões relacionadas à técnica inadequada. O treinamento do gesto esportivo envolve repetições cuidadosamente planejadas, correção de erros e aperfeiçoamento contínuo, sendo definitivo para atletas que buscam elevar seu desempenho ao mais alto nível competitivo, dessa forma segue os mesmos pensamentos para atletas de esportes eletrônicos. Portanto a fisioterapia, irá, através de uma avaliação minuciosa, elaborar treinamentos específicos para a necessidade de cada atleta, melhorando assim a força, resistência, agilidade, flexibilidade e outras habilidades físicas essenciais, além do aprimoramento biomecânica e da técnica, ajudando os atletas a executarem movimentos com maior eficiência e precisão gerando assim um melhor desempenho esportivo.

2 METODOLOGIA

Esta pesquisa teve como objetivo analisar os efeitos de um protocolo com exercícios de tempo de reação e conseqüente influência na performance dos atletas amadores de esportes eletrônicos em São Luís, Maranhão, analisados os valores gerados pelo programa *Aim Lab*, antes e depois dos exercícios realizados em um total de 6 (seis) sessões. O treinamento foi baseado nas orientações do *E-book* "Manual de Fisioterapia nos e-Sports: Tempo de Reação e Reflexo" de Tavares (2023), com foco no aprimoramento da velocidade de reação dos participantes. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) lotado no Centro Universitário de Ensino Superior Dom Bosco (UNDB) sob parecer número 6.247.819 (ANEXO A).

Este estudo se configurou como uma pesquisa de campo experimental de caráter longitudinal, com uma amostra selecionada por conveniência. O local de realização foi a Clínica de Fisioterapia da UNDB, que ofereceu uma infraestrutura adequada para a realização dos exercícios de reflexo e medição do tempo de reação dos participantes, durante o período de agosto a outubro do ano vigente. Onde foi necessária uma sala com mesa e cadeira para realização da coleta de dados, e um espaço amplo com tatame para execução dos exercícios de reflexo durante 2 (duas) vezes na semana para cada atleta, garantindo que a pesquisa seja realizada de forma eficiente, sem comprometer os atendimentos e serviços prestados aos demais pacientes

Foram incluídos os atletas de esportes eletrônicos residentes em São Luís, Maranhão, estudantes universitários da UNDB, acima de 18 anos de idade, com experiência na prática dos jogos eletrônicos de no mínimo 6 meses, com o mínimo de 2 horas jogadas por dia, sem remuneração fixa através da prática esportiva e disponibilidade para realização dos exercícios durante o período intervenção. Dessa forma, foram excluídos atletas que não estavam de acordo com o TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido), presente no “Apêndice C”, atletas profissionais de esportes eletrônicos ou com tempo de experiência menor que 6 meses em jogos eletrônicos, tendo em vista que os mesmos não apresentam resultados satisfatórios ao treinamento proposto na pesquisa, participantes que não completassem o protocolo de intervenção, além de não apresentarem nenhuma condição médica ou física que impeça a realização do programa com exercícios de reflexo, como por exemplo, lesões musculoesqueléticas recentes, alterações cardiovasculares não controladas como hipertensão ou insuficiência cardíaca, amputados de membro inferior ou superior, devido a comprometer a segurança e execução dos exercícios. O recrutamento dos participantes foi realizado por meio de convites aos alunos da UNDB através de um *banner* convite, presente no “Apêndice A”, e após leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), com o apoio de professores e gestores da instituição, garantindo a participação de atletas ativos e envolvidos nesse universo.

Os riscos para os participantes incluíram possíveis lesões durante a realização dos exercícios de reflexo, como torções e distensões musculares, principalmente em músculos dos membros superiores como extensores e flexores dos dedos, além dos músculos da chamada cintura escapular, como trapézio, esternocleidomastóideo, romboide maior e menor, entre outros. Para isso, foram feitos alongamentos e aquecimentos antes de cada sessão, com intuito de preparar os músculos e reduzir o risco de lesões, além da verificação dos sinais vitais (Pressão arterial, e Frequência Cardíaca).

Os riscos de torções, desequilíbrios e tonturas foram minimizados através do uso de um solo plano e antiaderente, adequado para os exercícios, bem como orientações e supervisões em local adequado e seguro, bem como instruções claras sobre a execução correta dos movimentos e a importância de respeitar os limites individuais. Os participantes também poderiam experimentar frustração ou ansiedade relacionadas ao seu desempenho, porém foram comunicados que o objetivo é a melhora gradual do tempo de reação e não alcançar resultados imediatos, bem como a oferta de um feedback positivo durante os treinamentos. Além da exposição a conteúdos virtuais os participantes estavam sujeitos a sentimentos similares a estresse, porém houve o controle do conteúdo exibido, com apenas o necessário para a pesquisa. Os integrantes da pesquisa foram instruídos a interromper qualquer exercício que cause dor ou desconforto. Essas medidas tinham como objetivo garantir a segurança e o cuidado adequados aos participantes. A saúde e o bem-estar são prioridades, e todas as precauções foram tomadas para protegê-los durante a realização das atividades.

De contrapartida os aspectos positivos para a participação da pesquisa, superavam os riscos, sendo eles: oportunidade de melhorar a *performance* nos esportes eletrônicos por meio do treinamento específico para reflexo e tempo de reação, conseqüente diminuição do risco de lesões musculoesqueléticas como LER (Lesões por Esforço Repetitivo) e alterações posturais devido a melhora do desempenho durante os jogos. Contribuição para compreensão da relação entre exercícios de reflexo e tempo de reação na melhora do desempenho de atletas amadores de esportes eletrônicos, autocompreensão dos atletas a respeito da sua *performance*.

Os participantes foram submetidos a uma pequena avaliação para coleta de dados sociodemográficos e de interesse da pesquisa, presente no item “Apêndice B”, com dados como gênero, idade, naturalidade, profissão, tempo de experiência, histórico de lesões, entre outros. Posteriormente foi realizada a coleta do tempo de reação através de um software de treinamento de tiro com o mouse proposto por Danovan (2022), chamado “Aim Lab”, com imagem da tela do teste para mensuração do tempo de reação representada pela figura 2.

Figura 2 – Tela de teste *Aim Lab*.



Fonte: Aim lab (2023).

Ao final do teste o programa gera uma interface com resultados e *ranking* disponibilizados ao final do exercício, indicados na figura 3. Os pacientes foram posicionados igualmente em uma cadeira com o notebook e mouse sobreposto a uma mesa localizada na sua frente em uma sala livre de ruídos ou qualquer outro estímulo que interfira na realização do teste. Foram realizadas 3 repetições do teste e retirada a média dos resultados. Os participantes foram familiarizados com o programa para verificar a aplicabilidade, os braços eram postos em repouso sobre a mesa para avaliação inicial do tempo de reação e reflexo e o site será configurado para o exercício “*Gridshot*”, onde apareceriam alvos em locais aleatórios da tela e a cada alvo destruído aparecerá um novo, de modo que haja sempre 3 alvos na tela, durante 60 segundos, todos os alvos são do mesmo tamanho, o jogador deveria mover o mouse até o alvo e clicar com o botão esquerdo para atirar, devendo decidir a ordem na qual irão destruir os alvos, o programa emite um som e o alvo some a cada acerto, ao final do tempo o programa gera os resultados com dados de pontuação geral; precisão; tempo de reação, total de alvos e placar com a posição atual no ranking, para verificação do desempenho de cada atleta. Todo procedimento de coleta de dados foi realizado por um único avaliador.

Figura 3 - Pontuação e Ranking Aim Lab.



Fonte: Próprio autor (2023).

Logo após, foi exposto os exercícios baseados no *E-book* "Manual de Fisioterapia nos e-Sports: Tempo de Reação e Reflexo", realizados durante 2 (duas) vezes por semana. Os participantes eram instruídos a irem com roupas leves e calçados adequados para a realização dos exercícios da melhor maneira possível. O protocolo consistiria em uma série de exercícios com foco na velocidade de reação manual,

visando aprimorar o tempo de reação dos participantes, importante fundamento para melhora no desempenho dos atletas. Os exercícios foram realizados de acordo com as instruções e orientações fornecidas no *E-book*, garantindo a padronização das atividades. Foram utilizados 5 (cinco) exercícios específicos, realizados com a mesma sequência durante as 6 (seis) sessões, garantido a uniformidade dos estímulos apresentado, com suas devidas instruções, orientações representados na figura 4. Os exercícios utilizados de cones tinham as distâncias mantidas iguais em centímetros para cada participante.

Figura 4 – Exercícios realizados com os atletas e bola de reação.



Fonte: Próprio autor (2023).

Os participantes seguiram as instruções e diretrizes presentes no *E-book*, garantindo a uniformidade na realização dos exercícios. Essa abordagem permite uma comparação objetiva dos resultados obtidos, uma vez que todos os participantes conhecem o mesmo estímulo durante o treinamento. (Tavares, 2023)

Posteriormente à conclusão do plano de treinamento de reflexo, todos os

participantes foram submetidos ao teste de tempo de reação utilizando novamente o mesmo procedimento adotado no teste inicial. Para isso, será utilizado o programa gratuito "Aim Lab". Durante esse teste subsequente, os participantes seguiram as mesmas instruções, receberam os mesmos comandos e as configurações do programa foram mantidas inalteradas.

Os valores de tempo de reação gerados pelo site indicam a velocidade que os atletas tiveram para responder aos estímulos da tela, um aumento dessa capacidade é comprovada pela diminuição desse número, em comparação com os resultados obtidos em avaliação inicial indicaram um bom desempenho no treinamento de reflexo. Essa abordagem padronizada garante a consistência e comparabilidade dos resultados entre os momentos de avaliação, permitindo uma análise precisa da melhora do tempo de reação dos participantes após a intervenção com o treinamento de reflexo. Os valores obtidos durante a avaliação após intervenção foram comparados com os resultados da avaliação inicial para verificar a diferença dos resultados, permitindo assim entender se houve um impacto positivo significativo no tempo de reação dos participantes após o programa de treinamento.

A tabulação de dados será realizada no Excel (*Microsoft*, EUA) e a análise estatística utilizará a versão 0.14.1 do Programa de Estatísticas JASP (<https://jasp-stats.org>). A análise descritiva será resumida em tabelas utilizando média e desvio padrão (média \pm SD) ou frequências absolutas e relativas (n, %) dependendo do tipo variável (numérico ou categórico). O teste de Shapiro-Wilk e a análise do histograma serão utilizados para verificar a normalidade das variáveis.

Esta pesquisa tem como objetivo aumentar a conscientização sobre a importância do treinamento específico, promovendo práticas de treinamento mais direcionadas que possam melhorar os resultados e o desempenho dos atletas por meio de exercícios de reflexos. Após o treinamento espera-se uma melhora no tempo de resposta e conseqüentemente no desempenho dos atletas. Isso pode contribuir para o avanço do conhecimento na fisioterapia e nos esportes eletrônicos, permitindo o desenvolvimento de estratégias de treinamento mais eficazes e uma compreensão mais profunda dos fatores que impactam o desempenho dos jogadores. Os resultados da pesquisa serão compartilhados em um repositório institucional e em uma revista especializada para acompanhar o progresso nessa área.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a análise dos resultados de tempo de reação, quantidade de alvos acertados, precisão e pontuação geral gerados pelo programa *Aim lab* durante avaliação, foi observado que, após 6 (seis) sessões do treinamento com 5 exercícios de reflexos, focados em melhorar o tempo de reação, realizados durante 2 (duas) vezes na semana, houveram consideráveis melhoras percentuais nas capacidades de tempo de reação (20,19%) e pontuação geral (30,43%).

Conforme tabela 1 abaixo que apresenta o perfil sociodemográfico da amostra, os atletas de esportes eletrônicos que participaram da presente pesquisa foram compostos por 31 (trinta) indivíduos, sendo que 3 (três) desistiram, não completando o protocolo. 28 (vinte e oito) participantes foram incluídos para análise de resultados, onde 27 (vinte e sete) eram do sexo masculino (96,43%) e apenas 1 (um) participante do sexo feminino (3,57%) com média de idade de 22 (vinte e dois) anos (desvio padrão = $\pm 3,57$). Onde a maioria dos participantes se mantinham na faixa etária de 20 a 25 anos, representando 60,71% da amostra analisada. Com relação ao IMC apresentado, pode-se verificar que a maioria dos participantes (60,71%) tiveram o IMC com valores que indicam o peso normal, com a média calculada em 24,06 e desvio padrão de $\pm 4,47$.

Tabela 1 – Dados sociodemográficos.

GÊNERO	QUANTIDADE	PORCENTAGEM
Masculino	27	96,43%
Feminino	1	3,57%
IDADE		
18 – 19 anos	8	28,57%
20 – 25 anos	17	60,71%
26 – 29 anos	1	3,57%
Maiores de 30 anos	2	7,14%
IMC	CLASSIFICAÇÃO	QUANTIDADE/PORCENTAGEM
Menor que 18,5	Baixo peso	1 (3,57%)
De 18,5 a 24,99	Peso normal	17 (60,71%)
De 25 a 29,99	Sobrepeso	5 (17,86%)
Maior que 30	Obesidade	5 (17,86%)

Fonte: Próprio autor (2023).

Estudos apontam que a maioria dos que praticam esportes eletrônicos são do sexo masculino, sendo eles 53,8% dos praticantes no Brasil, segundo a 10ª (sétima) edição da Pesquisa *Game Brasil* (PGB, 2023), já o sexo feminino representa 46,2% desse público, quando observado esse número em equipes profissionais, essa presença diminui. Porém pode-se observar um desequilíbrio de gênero nos atletas presentes na amostra desta pesquisa, várias razões podem explicar a predominância de homens em comparação com mulheres nesse ambiente. Uma das

razões pode ser caracterizada pelo estigma de que jogos são uma atividade mais apropriada para homens tem contribuído para a sub-representação das mulheres nos *eSports*. Muitas vezes, as jogadoras enfrentam hostilidade e preconceito, o que pode desencorajá-las a buscar carreiras nos esportes eletrônicos. Além disso a história e a cultura jogos eletrônicos por muito tempo foram direcionados principalmente ao público masculino. Podendo assim resultar em uma falta de representatividade feminina nos jogos e, conseqüentemente, no cenário competitivo. Porém à medida que mais atletas femininas se destacam, mais oportunidades podem surgir, incentivando a participação feminina no cenário competitivo. O desequilíbrio de gênero nestes esportes pode ser resultado de uma combinação de fatores culturais, sociais e históricos, mas há um esforço crescente para promover a igualdade de gênero e tornar o cenário mais inclusivo para todos.

O instrumento utilizado para avaliar as capacidades dos atletas antes e depois do treinamento foi o programa chamado *Aim lab* em um *notebook*, onde após um exercício destruindo alvos com o *mouse* que aparecem randomicamente na tela, são apresentados os valores de tempo de reação, precisão, alvos acertados e pontuação geral. Durante o presente estudo foram realizados exercícios de reflexo com a expectativa de observar melhorias no desempenho dos atletas de esportes eletrônicos. Especificamente, esperava-se que os valores do tempo de reação diminuíssem, indicando uma resposta mais rápida aos estímulos. Essa melhora no tempo de reação seria um indicativo positivo de que os exercícios estavam tendo um impacto significativo no desempenho dos participantes.

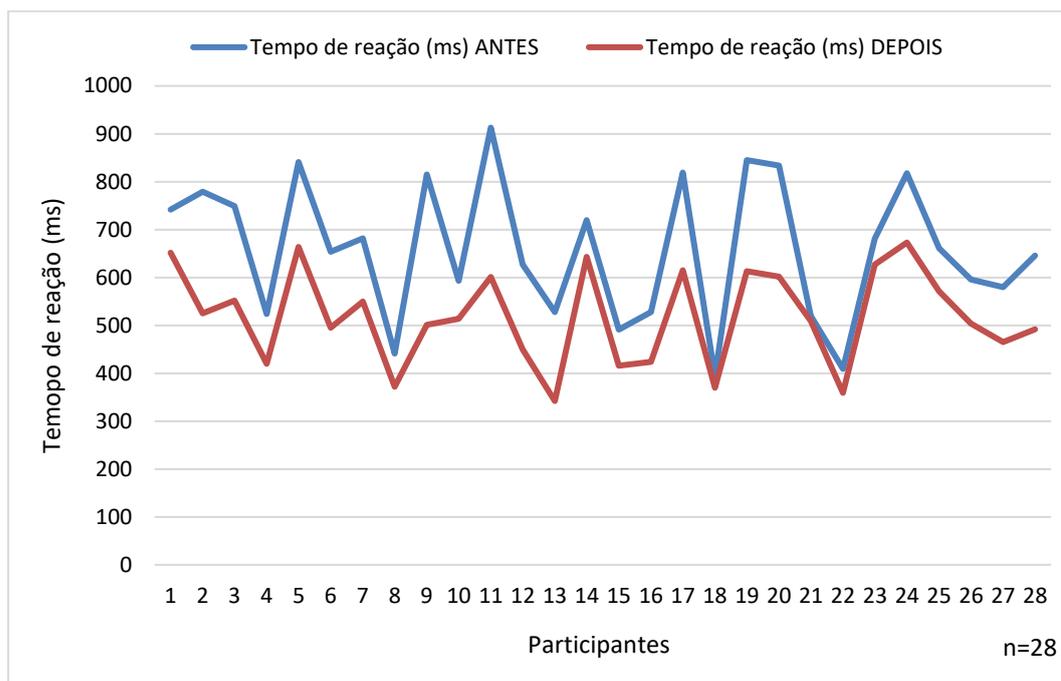
Antes do treinamento, os participantes apresentaram um tempo de reação médio de 658 milissegundos. Após o treinamento com exercícios de reflexo, houve uma melhoria notável, com uma redução média de 21,27% no tempo de reação, levando-o a uma média de 518 milissegundos, conforme tabela 1. Já no gráfico 1, pode-se notar a variação do tempo de reação antes e depois entre os participantes, é notável o rebaixamento da linha laranja, representando o tempo de reação depois dos exercícios, indicando a diminuição do tempo de reação dos participantes.

Tabela 1 – Média do tempo de reação antes e depois.

<i>AIM LAB</i>	MÉDIA	DESVIO PADRÃO
TEMPO DE REAÇÃO ANTES	658ms	±145,08
TEMPO DE REAÇÃO DEPOIS	518ms	±99,2

Fonte: Próprio autor (2023).

Gráfico 1 - Variação do tempo de reação (ms).



Fonte: Próprio autor com base nos valores do programa *Aim Lab* (2023).

Essa melhoria no tempo de reação influencia diretamente na relação da prática de exercícios específicos com a melhora na capacidade de reação dos atletas, podendo assim os atletas aprimorarem suas habilidades. Esse resultado vai de encontro com Bruzi (2013), que em sua pesquisa, verificou que atletas que praticam atividades esportivas regulares como basquete e ginástica artística possuem tempos de reação menores do que pessoas que não praticam algum esporte, constatando que a prática esportiva tem relação direta com as capacidades dos atletas, sendo assim um importante pilar a ser trabalhado.

O tempo de reação é uma habilidade fundamental nos esportes eletrônicos e pode afetar diretamente o resultado de uma partida. O estudo de Vaghetti *et al.* (2007), destaca que jogadores com tempos de resposta mais curtos têm uma vantagem competitiva clara, em sua pesquisa que analisou o tempo de reação de surfistas, observou-se que no campeonato mundial de *surf*, o atleta que teve o menor tempo de reação foi justamente o vencedor da etapa, da mesma forma no campeonato brasileiro profissional masculino, já no campeonato brasileiro profissional feminino, as três primeiras colocadas foram as mesmas que tiveram os três menores tempos de reação na pesquisa. Comprovando a premissa de que ter um tempo de reação menor, indica bons resultados nas competições, justificando assim o interesse por mais pesquisas que indiquem protocolos para treinamentos direcionados desse fator.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa mostrou que um protocolo de exercícios reflexos bem planejado e executado pode ter impacto significativo no tempo de reação de atletas amadores de esportes eletrônicos. Os resultados indicam que a implementação de tal protocolo pode levar a melhorias substanciais, com um aumento médio de 21,27% nos tempos de reação observados entre os participantes. Esses resultados ressaltam o potencial da fisioterapia com exercícios de tempo de reação direcionados para desempenhar um papel fundamental na melhoria do desempenho competitivo dos jogadores de esportes eletrônicos. Além disso, pode-se perceber a importância de integrar estratégias de treinamentos direcionados para as capacidades dos atletas, após avaliação.

À medida que a indústria de esportes eletrônicos continua a crescer, o estudo destaca a necessidade de mais pesquisas de campo com o desenvolvimento de programas de treinamento personalizados para otimizar as habilidades e reações dos atletas de esportes eletrônicos. Espera-se que esses insights contribuam para os esforços contínuos para apoiar e avançar a fisioterapia no campo do treinamento de atletas de eSports, beneficiando, em última análise, tanto os jogadores quanto a indústria como um todo.

REFERÊNCIAS

- ANGHINAH, Aristides. Bases anátomo-fisiológicas da motricidade de nível segmentar: II: anátomo-fisiologia do arco reflexo. **Revista de Medicina**, v. 49, n. 4, p. 183-194, 1965. file:///C:/Users/paulo/Downloads/57898-Texto%20do%20artigo%20completo-73912-1-10-20130627%20(2).pdf
- BICAS, Harley EA. Oculomotricidade e seus fundamentos. **Arquivos Brasileiros de Oftalmologia**, v. 66, p. 687-700, 2003. DOI: 10.1590/S0004-27492003000500026
- BOHNEM, Júnior Gabriel et al. Jogos eletrônicos e seu impacto no mundo: um estudo sobre a interferência dos games sobre a formação dos indivíduos. **2ª Feira de Projetos Tecnológicos UCEFF**. 2019. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://eventos.uceff.edu.br/eventosfai_dados/artigos/inova2019/1202.pdf
- BRUZI, Alessandro Teodoro et al. Comparação do tempo de reação entre atletas de basquetebol, ginástica artística e não atletas. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 35, p. 469-480, 2013.
- COLA DA WEB. Cola da Web: sua ferramenta de estudo na internet. Disponível em: <https://www.coladaweb.com/biologia/corpo-humano/ato-reflexo>. 2023
- DE LAS HERAS, Bernat et al. Exercise Improves Video Game Performance: A Win-Win Situation. **Med Sci Sports Exerc.**, v. 7, pág. 1595-1602, 2020. DOI:10.1249/MSS.0000000000002277.
- ESPN. Fisioterapia nos esportes: como o cenário está cuidando da prevenção a lesões dos jogadores. **ESPN**, 2023. Disponível em: <[link do artigo]>. Disponível em: https://www.espn.com.br/esports/artigo/_id/6870786/fisioterapia-nos-esports-como-o-cenario-esta-cuidando-da-prevencao-a-lesoes-dos-jogadores
- GOMES, Elias Silva. A atuação da fisioterapia na prevenção das lesões de joelho em atletas de futebol. **Revista Cathedral**, v. 4, n. 2, p. 18-23, 2022. Disponível em: <http://cathedral.ojs.galoa.com.br/index.php/cathedral/article/view/462>.
- HELENE, Otaviano et al. Alguns aspectos da óptica do olho humano. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 33, p. 3312, 2011. DOI: 10.1590/S1806-11172011000300012
- KHO, Liew Ching et al. Logic Mining in League of Legends. **Pertanika Journal of Science & Technology**, v. 28, n. 1, 2020. Disponível em: [http://pertanika2.upm.edu.my/resources/files/Pertanika%20PAPERS/JST%20Vol.%2028%20\(1\)%20Jan.%202020/12%20JST-1649-2019.pdf](http://pertanika2.upm.edu.my/resources/files/Pertanika%20PAPERS/JST%20Vol.%2028%20(1)%20Jan.%202020/12%20JST-1649-2019.pdf).
- MAGILL, Richard A. Aprendizagem motora: conceitos e aplicações. **5ª Edição, Editora Blucher**, 2000. p. 350.
- PEREIRA, Silvio Kazuo. **O videogame como esporte: Uma comparação entre esportes eletrônicos e esportes tradicionais**. 2014. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/9385>.
- NETO JÚNIOR, Jayme; et al. Alterações posturais em atletas brasileiros do sexo masculino que participaram de provas de potência muscular em competições internacionais. **Revista**

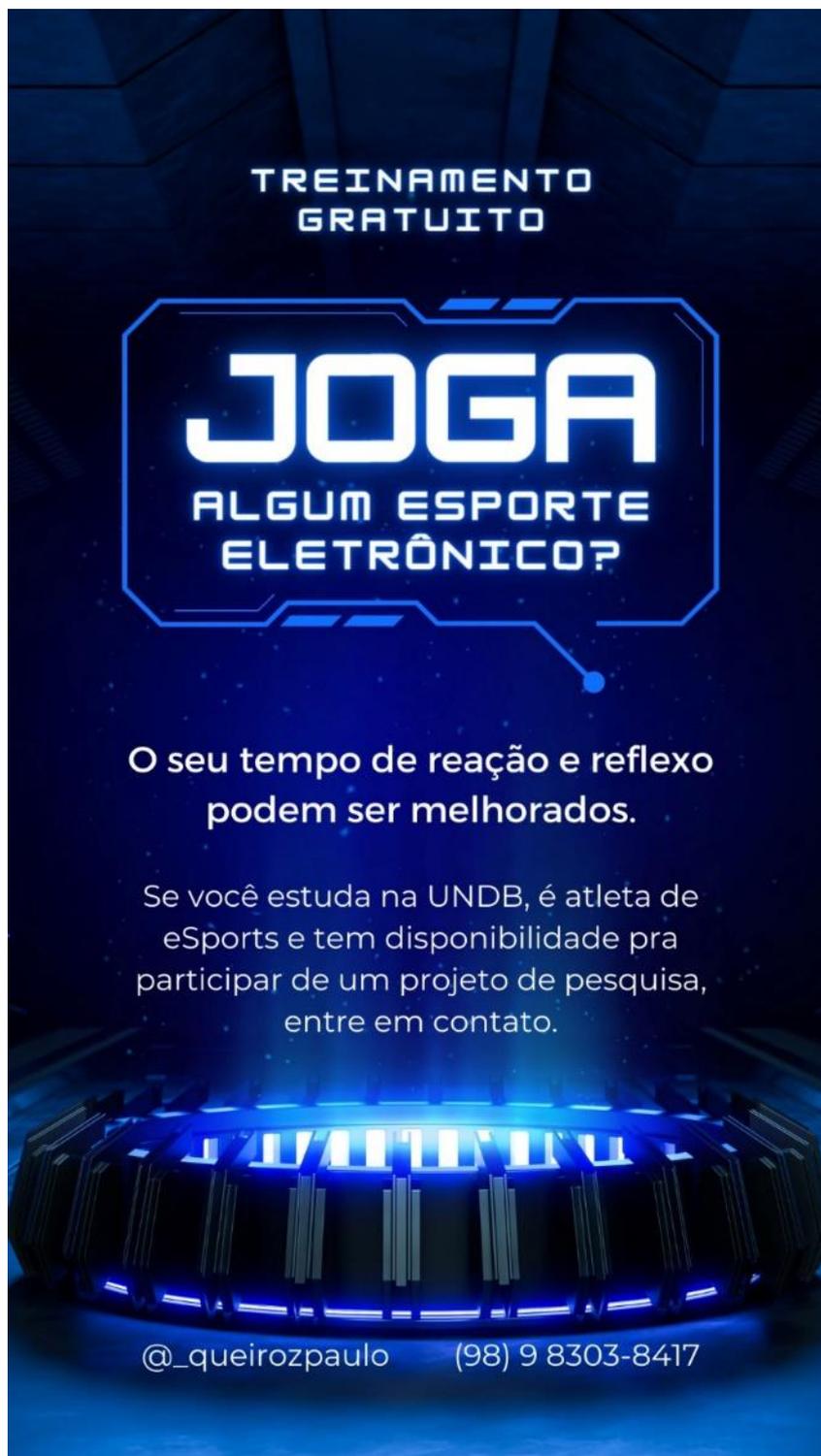
Brasileira de Medicina do Esporte, v. 195-198, 2004.

PESQUISA GAME BRASIL (PGB). Pesquisa Game Brasil 2023, 10ª ed. 2020. Disponível em: <https://www.pesquisagamebrasil.com.br/pt/>

ROCHA, Patrícia Boaventura Campos. Fisioterapia: A importância preventiva para os atletas de futsal. **Saúde e Desenvolvimento**, v. 13, n. 7, 2018.

TAVARES, Tamiris. **Manual de Fisioterapia nos e-Sports: Tempo de Reação e Reflexo**. Rio de Janeiro, RJ: [s. n.], 2023.

VAGHETTI, César Augusto Otero; ROESLER, Helio; ANDRADE, Alexandro. Tempo de reação simples auditivo e visual em surfistas com diferentes níveis de habilidade: comparação entre atletas profissionais, amadores e praticantes. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 13, p. 81-85, 2007.

APÊNDICE A – BANNER CONVITE

TREINAMENTO
GRATUITO

JOGA
ALGUM ESPORTE
ELETRÔNICO?

O seu tempo de reação e reflexo
podem ser melhorados.

Se você estuda na UNDB, é atleta de
eSports e tem disponibilidade pra
participar de um projeto de pesquisa,
entre em contato.

@_queirozpaulo (98) 9 8303-8417

APÊNDICE B – FICHA DE AVALIAÇÃO E RESULTADOS

FICHA DE AVALIAÇÃO

Data de Avaliação: __/__/__

Idade:	Gênero:	
Naturalidade:	Profissão:	
Peso:	Altura:	IMC:
Modalidade:	Jogo:	

Tempo de experiência nos Esportes Eletrônicos: _____

Joga quantas horas por dia? _____

Histórico de lesões anteriores: _____

Sente dores enquanto joga? Se sim, em quais regiões? _____

DATA	Pontuação ogeral	Precisã oem %	Total de alvos	Tempo de Reação em Milissegundos	Frequênci aCardíaca (bpm)	Pressã o Arterial (mmHg)
__/__/__						
__/__/__						
__/__/__						
__/__/__						
__/__/__						
__/__/__						
...						

APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIDADE DE ENSINO SUPERIOR DOM BOSCO CURSO
DE FISIOTERAPIA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado(a) participante, este é um convite para a participação na pesquisa intitulada: **Protocolo de exercícios de reflexo na melhora do tempo de reação e *performance* de atletas amadores de esportes eletrônicos em São Luís – Maranhão.**

Você está sendo convidado a participar e colaborar com o progresso deste estudo. Porém a qualquer momento você pode desistir de participar da pesquisa e retirar sua autorização. Vale ressaltar que a pesquisa tem por objetivo geral: Descobrir como os exercícios de reflexo podem ajudar no desempenho e no tempo de reação em jogadores de esportes eletrônicos.

Entende-se que toda pesquisa oferece riscos para os participantes. No entanto, os riscos relacionados à sua participação são mínimos e podem incluir estresse devido à presença de conteúdos virtuais, minimizados com o controle do conteúdo mostrado, constrangimento devido à presença do pesquisador durante a aplicação de questionários e entrevistas, bem como a necessidade de respostas que podem causar incômodo ou receio, sendo contornados com o anonimato da participação, ambiente acolhedor e livre de julgamentos, existe porém, o direito de pular perguntas que considerem desconfortáveis, não afetando em sua participação. Desequilíbrios, tonturas ou até quedas, assim como o risco de torções e lesões nos braços e pernas podem ocorrer, sendo evitados por meio de alongamentos e aquecimentos em solo plano e adequado, bem como a verificação dos sinais vitais, com instruções claras sobre a execução dos movimentos antes de cada sessão. Há também a possibilidade de haver frustração ou ansiedade por conta do seu desempenho, porém o objetivo é a melhora gradual do tempo de reação através dos exercícios e não alcançar resultados instantâneos, há necessidade de dedicar pelo menos 20 minutos do seu tempo durante 2 (dois) dias na semana, durante 6 (seis) sessões. Serão instruídos a parar qualquer

exercício caso sintam dor ou desconforto. Estes riscos são minimizados em comparação com a contribuição valiosa que sua participação trará para a melhora do desempenho nos jogos, diminuição do risco de lesão e ajuda para entender a relação dos exercícios com o tempo de reação, além da melhora dos serviços do Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco (UNDB).

Ressalta-se que todos os procedimentos adotados nesta pesquisa seguem os critérios éticos estabelecidos pela Resolução N° 466/2012 e Resolução N° 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde. Desse modo, nenhuma das atividades propostas, durante os exercícios ou avaliações irão trazer riscos à sua imagem, integridade física, psicológica ou dignidade humana.

A pesquisa contribuirá para a melhora desempenho esportivo através da diminuição do tempo de reação dos atletas, diminuição do risco de lesões por conta do melhor desempenho durante as partidas, além da compreensão da relação entre exercícios de reflexo e o desempenho dos atletas, fornecendo dados importantes para a comunidade acadêmica e científica no campo dos esportes eletrônicos. Não haverá nenhum custo associado à sua participação, seja respondendo questionários ou concedendo entrevistas para a pesquisa.

Caso você concorde em participar, informamos que os dados serão coletados por meio de um programa gratuito, para medir o tempo que você leva para reagir aos alvos que aparecem na tela por 60 segundos antes, durante e depois do treinamento. Após a assinatura deste documento de participação da pesquisa você será direcionado a uma sala para preenchimento da ficha de avaliação e em seguida será posto um notebook a sua frente com um programa e você deverá deslocar o mouse e clicar nos alvos o mais rápido possível, o programa medirá o tempo que você leva para reagir e acertar os alvos que aparecerão aleatoriamente na tela durante o tempo de 60 segundos, ao final do exercício, o pesquisador anotará os resultados gerados pelo site.

Todos os testes serão realizados de forma padronizada, com configurações constantes para todos os participantes, garantindo igualdade de condições. Além disso, o ambiente em que os testes serão realizados será

cuidadosamente controlado para evitar distrações e interferências externas que possam afetar os resultados. As configurações do site, como velocidade de estímulo e tamanho dos alvos, serão mantidas constantes para todos os participantes, a fim de garantir igualdade de condições. Os participantes terão

Participante da pesquisa

Paulo Henrique de Queiroz da Silva

além dos benefícios já ditos, orientações e esclarecimentos a respeito de todo o processo de aplicação dos instrumentos. Todos os dados obtidos nesta pesquisa serão tratados de forma confidencial, garantindo seu anonimato em todas as publicações resultantes do estudo, sem solicitação de qualquer dado que possibilite sua identificação. Os resultados serão utilizados para produzir produtos científicos, como trabalhos de conclusão de curso e artigos, assegurando seu anonimato nas publicações resultantes, com o apoio do Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco (UNDB).

Todas as informações obtidas por meio desta pesquisa serão estritamente confidenciais, lhe assegurando o total sigilo sobre sua participação, uma vez que não serão solicitados quaisquer dados pessoais que possibilitem a sua identificação. Destaca-se que os dados coletados serão usados para construir produtos de natureza científica (trabalho de conclusão de curso, artigos, etc.), assegurando seu anonimato nas publicações resultantes da pesquisa. Logo, os produtos da pesquisa serão divulgados com o suporte do Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco (UNDB).

Você deverá rubricar ao final de cada folha confirmando o entendimento do conteúdo citado e receberá uma cópia deste termo, constando o telefone e o endereço do pesquisador principal desta pesquisa, caso tenha alguma dúvida ou precise de esclarecimentos, em qualquer momento, sobre o projeto e sua participação. Além disso, também é informado o endereço e os contatos do Comitê de Ética em Pesquisa da UNDB, para qualquer reclamação, dúvida ou esclarecimento. Após esclarecermos esses pontos, solicitamos o seu consentimento de **forma livre** para participar desta pesquisa. Caso ainda tenha dúvidas a respeito deste termo de consentimento, tire-as com pesquisador antes da sua decisão final. Pedimos que preencha, por favor, os itens na folha seguinte:

Tendo em vista os itens acima apresentados, eu, de forma livre e esclarecida, manifesto meu consentimento em participar da pesquisa. Declaro que recebi cópia deste termo de consentimento, e autorizo a realização da pesquisa e a divulgação dos dados obtidos neste estudo.

Participante da pesquisa

Paulo Henrique de Queiroz da Silva

Nome do Participante da Pesquisa

Assinatura do Participante da Pesquisa

Paulo Henrique de Queiroz da Silva
(Pesquisador)

PESQUISADOR PRINCIPAL:

Paulo Henrique de Queiroz da Silva

R, Dom Pedro I, Loteamento Sítio Verde – Estrada da Maioba, nº6, Trizidela.

Contato: (98) 983038417

E-mail: pauloqueirozz400@gmail.com

ORIENTADOR: Janice Regina Moreira Bastos.

E-mail: janice.bastos@undb.edu.br.

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UNDB

Avenida Cel. Colares Moreira, 443 - Jardim Renascença, São Luís - MA, 65075-441.

Telefone: (98) 98459-9508

E-mail: atendimento@undb.edu.br

Participante da pesquisa

Paulo Henrique de Queiroz da Silva

ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA (CEP)

UNIDADE DE ENSINO
SUPERIOR DOM BOSCO -
UNDB



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: PROTOCOLO DE EXERCÍCIOS DE REFLEXO NA MELHORA DO TEMPO DE REAÇÃO E PERFORMANCE DE ATLETAS AMADORES DE ESPORTES ELETRÔNICOS EM SÃO LUÍS-MARANHÃO

Pesquisador: JANICE REGINA MOREIRA BASTOS

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 71533723.1.0000.8707

Instituição Proponente: COLEGIO DOM BOSCO LTDA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.247.819

Apresentação do Projeto:

A crescente rentabilidade dos esportes eletrônicos tem aumentado cada vez mais, superando os salários de esportes mais populares como futebol, e dessa forma, a busca das equipes em investir em treinamentos mais direcionados em desempenho, qualidade de jogo, ergonomia, questões voltadas para produzir um ambiente propício para melhores resultados dos atletas. Em jogos onde a diferença entre vitória e derrota se resume a um único clique, ter uma maior velocidade para reagir a um estímulo se torna crucial, por isso o tempo de reação é um dos importantes fatores a serem trabalhados nesses atletas. No entanto, jogadores amadores muitas vezes carecem de direcionamento específico para aprimorar seu desempenho. Esta pesquisa visa evidenciar a relação entre exercícios de reflexo na melhora da performance, através da diminuição do tempo de reação, o qual será mensurado através de um programa gratuito de treinamento de clique com o mouse chamado "Aim Lab". Os participantes serão submetidos a uma avaliação inicial, com dados sociodemográficos, e coleta dos resultados iniciais do tempo de reação antes do início do programa de exercício. Com objetivo em melhorar o tempo de reação, será realizado um programa de exercícios de treinamento de reflexo com bolas e cones, baseados no Manual de Fisioterapia nos e-Sports: Tempo de Reação e Reflexo" de Tavares (2023). Após três meses de treinamento, será realizada uma reavaliação do tempo de reação dos participantes. Os resultados serão comparados com a avaliação inicial para verificar a diferença nos resultados.

Endereço: Avenida Colares Moreira, nº 443, Prédio Norte, Térreo, Sala CEP

Bairro: Renascença

CEP: 65.075-441

UF: MA

Município: SAO LUIS

Telefone: (98)4009-7074

E-mail: cep@undb.edu.br