



**UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR  
CIÊNCIAS DA SAÚDE**

**Eficácia de um Programa de Treino Visual em  
Desporto para Basquetebol**

(Versão Final Após Defesa)

**Andreia Mendes de Jesus**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em  
**Optometria e Ciências da Visão**  
(2º ciclo de estudos)

Orientador: Professor Doutor Pedro Miguel Lourenço Monteiro

**Covilhã, junho de 2019**



# Dedicatória

Aos meus pais, irmã e avós por todo o amor e apoio incondicional em todas as etapas da minha vida.



# Agradecimentos

Terminando mais uma etapa da minha vida não posso deixar de agradecer a todas as pessoas que estiveram presentes e que, de algum modo, me acompanharam neste percurso contribuindo assim para a realização deste estudo quer fosse através de apreciações construtivas ou simples palavras de incentivo e alento.

Ao meu orientador, Professor Doutor Pedro Monteiro, pela disposição em me acompanhar na realização deste trabalho, por todas sugestões, conselhos e partilha de conhecimento ao longo de todo o meu percurso académico.

Ao Ubimedical, Centro Clínico e Experimental em Ciências da Visão (CCECV), Departamento de Física da UBI e ao departamento de Desporto da UBI, pela cedência de material.

Às jogadoras de ambas as equipas, Amigos do Basquetebol da Covilhã (ABC) e Unidos Futebol Clube do Tortosendo (UFCT), e respetivos treinadores, o mais sincero obrigado pela disponibilidade prestada na participação deste estudo.

Aos meus pais quero agradecer tudo aquilo que me proporcionaram até aqui e por todos os valores transmitidos que fazem de mim o que sou hoje. Obrigada por todo o amor, pela paciência, incentivo, compreensão e motivação tornando assim tudo possível.

À minha irmã por ser um pilar fundamental na minha vida. Por todo o amor, amizade, conselhos, preocupação e ajuda em tudo na minha vida.

Aos meus quatro avós por todo o amor e apoio constante ao longo da minha vida.

Ao meu cunhado, André, pela amizade e partilha de bons momentos em família.

Ao Filipe pelo crescimento mútuo, apoio e partilha ao longo de todos estes anos.

A todos os meus verdadeiros amigos em especial: à Carolina, Carlota, Mariana, Beatriz, Gustavo, Gil e Ana por confirmarem a existência de amizades genuínas, verdadeiras e duradoras onde a distância física não influencia a permanência nos momentos verdadeiramente importantes.

À Katya pela amizade, apoio constante e motivação com que sempre me presenteou ao longo de todos estes meses.

Ao Marcelo pela amizade que criámos ao longo do nosso percurso académico e que levaremos para o resto da vida.

Àqueles que conheci por mérito do basquetebol, em especial a dois treinadores e amigos, Nuno e Bruno, pela formação não só desportiva como pessoal.

As todas as pessoas que a Universidade da Beira Interior me permitiu conhecer e que se tornaram amigos; em especial à Cláudia, Sónia, Duarte e Wendy com quem partilhei anos de amizade e companheirismo.





# Resumo

**Introdução:** A visão é considerada o sentido dominante uma vez que, esta fornece informações úteis sobre onde e quando é que um desportista deve executar determinada ação. Por esse mesmo motivo há um aumento da necessidade de treino de certas habilidades visuais necessárias ao desporto. A “visão desportiva” pode ser definida como um conjunto de técnicas destinadas a preservar e melhorar algumas habilidades visuais através de um aconselhamento e treino específico. Desta forma, um número crescente de desportistas profissionais e amadores sentem, cada vez mais, que a visão possui um papel fundamental na performance desportiva aderindo assim a estes programas de treino.

**Objetivos:** O objetivo deste estudo consistiu na análise da associação entre habilidades visuais e o desempenho desportivo, no basquetebol, estudando o benefício da realização de um programa de treino visual na melhoria do desempenho desportivo em jogadoras federadas de basquetebol feminino.

**Métodos:** Foram analisadas 39 jogadoras tendo sido distribuídas, aleatoriamente, em dois grupos. Somente o grupo de estudo realizou o programa de treino visual, durante seis semanas, tendo como objetivo final a aferição da eficácia do mesmo.

A eficiência do treino foi avaliada pela comparação dos lançamentos livres no início e no fim do estudo.

**Resultados:** No início do estudo o teste de Mann-Whitney demonstrou que não existia uma diferença estatisticamente significativa ( $p > 0,05$ ) entre os lançamentos livres convertidos no grupo de controlo ( $3,4 \pm 1,1$ ) e no grupo de estudo ( $3,6 \pm 1,4$ ).

No final do programa de treino visual, ao fim de 6 semanas, o teste de Mann-Whitney demonstrou que existia uma diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,01$ ) entre os lançamentos livres convertidos no grupo de estudo ( $5,4 \pm 1,6$ ) e no grupo de controlo ( $3,3 \pm 1,6$ ).

Comparando os resultados de cada grupo no período de início e fim do treino, o teste de Wilcoxon indicou uma melhoria dos resultados no grupo de estudo ( $p < 0,01$ ;  $1,9 \pm 1,1$ ) e sem diferença estatisticamente significativa para o grupo de controlo ( $p > 0,05$ ;  $-0,1 \pm 0,8$ ).

**Conclusões:** O programa de treino visual, na amostra em questão, melhorou a eficácia dos lançamentos livres nas jogadoras.

## Palavras-chave

Treino visual, habilidades visuais, performance desportiva.



# Abstract

**Introduction:** Vision is considered the dominant sense since it provides useful information on where and when a sportsperson should perform certain action. For this same reason there is an increased need to train certain visual skills necessary for sport. The "sports vision" can be defined as a set of techniques designed to preserve and improve some visual skills through specific counseling and training. In this way, a growing number of professional and amateur sportsperson feel, increasingly, that vision plays a fundamental role in sports performance thus adhering to these training programs.

**Objectives:** The objective of this study was to analyze the association between visual abilities and sports performance in basketball, studying the effectiveness of a visual training program in improving sports performance in federated female basketball players.

**Methods:** 39 players were analyzed and randomly assigned to two groups. Only the study group performed the visual training program for six weeks, with the ultimate goal of measuring the effectiveness of the training.

The efficacy of the training was evaluated by comparing the free throws at the beginning and end of the study.

**Results:** At the start of the study the Mann-Whitney test demonstrated that there was no statistically significant difference ( $p > 0.05$ ) between the free throws converted by the control group ( $3.4 \pm 1.1$ ) and the study group ( $3.6 \pm 1.4$ ).

At the end of the visual training program, after 6 weeks, the Mann-Whitney test demonstrated that there was a statistically significant difference ( $p < 0.01$ ) between the free throws converted by the study group ( $5.4 \pm 1, 6$ ) and in the control group ( $3.3 \pm 1.6$ ).

Comparing the results of each group in the beginning and end of the training period, the Wilcoxon test indicated an improvement in the results in the study group ( $p < 0.01$ ,  $1.9 \pm 1.1$ ) and with no statistically significant difference for the control group ( $p > 0.05$ ;  $-0.1 \pm 0.8$ ).

**Conclusions:** The visual training program, in the sample in question, improved the effectiveness of the free throws in the players.

## Key Words

Visual training, visual skills, sports performance.



# Índice

Lista de Figuras	xvii
Lista de Tabelas	xix
Lista de Acrónimos	xxi
1. Introdução	1
2. Revisão Bibliográfica	2
2.1 O Basquetebol	2
2.2 História da Visão no Desporto	3
2.3 Visão no Desporto	4
2.4 Processamento da Informação no Desempenho Desportivo	5
2.5 Necessidades Visuais em Desporto	6
2.5.1 Acuidade Visual	8
2.5.2 Estado Refrativo	8
2.5.3 Sensibilidade Visual ao Contraste	9
2.5.4 Visão Binocular e Acomodação	9
2.5.5 Estereopsia	10
2.5.6 Oculomotricidade	10
2.5.7 Dominância Ocular	10
2.5.8 Coordenação Olho-Mão	11
2.5.9 Tempo de reação	11
2.5.10 Visão Periférica	12
2.5.11 Visualização	13
2.6 Treino Visual em Desporto	13
3. Métodos	15
3.1 Participantes	15
3.2 Materiais e Equipamentos	15
3.3 Sequência dos Procedimentos	15
3.3.1 Procedimentos de Avaliação Clínica	16
3.3.2 Procedimentos de Treino Visual	19
3.3.3 Procedimento dos Lançamentos	22

3.3.4 Análise Estatística	24
4. Resultados e Discussão	25
4.1 Caracterização da Amostra	25
4.2 Resultados dos Exercícios de Treino Visual	34
4.3 Resultados dos Lançamentos	39
5. Conclusão	43
Bibliografia	45
Anexos	53
Anexo I	55
Anexo II	59
Anexo III	63
Anexo IV	67
Anexo V	71
Anexo VI	75





# Lista de Figuras

Figura 2.1 - Modelo de processamento da performance desportiva.

Figura 2.2 - Pirâmide do Desporto

Figura 3.1 - Exemplo de carta ETDRS utilizada a 6 metros.

Figura 3.2 - Demonstração do funcionamento da aplicação *reaction time*.

Figura 3.3 - (a) Barra de equilíbrio; (b) Plataforma bosu.

Figura 3.4 - Sistema "ball is back".

Figura 3.5 - Carta de visualização para basquetebol.

Figura 3.6 - (a) Medidas oficiais da área de lance livre; (b) Imagem ilustrativa da posição de um jogador em Lance Livre.

Figura 4.1 - Comparação de idade entre ambos os grupos.

Figura 4.2 - Comparação de frequências, entre grupos, relativamente ao tipo de RX utilizada.

Figura 4.3 - Componente M em ambos os grupos de estudo e nos dois olhos individualmente.

Figura 4.4 - Componente  $J_0$  em ambos os grupos de estudo e nos dois olhos individualmente.

Figura 4.5 - Componente  $J_{45}$  em ambos os grupos de estudo e nos dois olhos individualmente.

Figura 4.6 - Comparação de AV (logMAR) mono e binocular entre ambos os grupos.

Figura 4.7 - Comparação de frequências, entre grupos, relativamente à dominância ocular das jogadoras.

Figura 4.8 - Comparação do tempo de reação medido entre ambos os grupos.

Figura 4.9 - Comparação semanal do exercício de focagem.

Figura 4.10 - Comparação semanal do exercício de oculomotricidade.

Figura 4.11 - Comparação semanal do exercício de vergências.

Figura 4.12 - Comparação semanal do exercício de coordenação.

Figura 4.13 - Comparação semanal do exercício de visualização.

Figura 4.14 - Diagrama comparativo dos lançamentos iniciais entre os dois grupos.

Figura 4.15 - Diagrama comparativo dos lançamentos finais entre os dois grupos.

Figura 4.16 - Diagrama comparativo dos lançamentos iniciais e finais entre os dois grupos.



# Lista de Tabelas

Tabela 3.1 - Planificação do treino visual.

Tabela 4.1 - Distribuição da amostra por grupo a que pertencem.

Tabela 4.2 - Distribuição total da amostra por idade.

Tabela 4.3 - Distribuição da utilização de RX.

Tabela 4.4 - Distribuição da dominância ocular.



# Lista de Acrónimos

AO - Ambos os Olhos

AR - Autorrefratómetro

AV - Acuidade Visual

CC - Com Correção

CCECV - Centro Clínico e Experimental em Ciências da Visão

cm - Centímetros

D - Dioptria

Endo - Endoforia

Exo - Exoforia

m - Metros

ms - Milissegundo

OD - Olho Direito

OE - Olho Esquerdo

Orto - Ortoforia

p - Significância Estatística

Rx - Refração

s - Segundo

SC - Sem Correção

SVC - Sensibilidade Visual ao Contraste

TR - Tempo de Reação

VL - Visão de Longe

VP - Visão de Perto

$\Delta$  - Dioptria Prismática



# 1. Introdução

Esta dissertação de mestrado surge dado o interesse e conhecimento de que um aumento da função de algumas habilidades visuais pode conduzir a uma melhoria do rendimento desportivo. Sendo a visão considerada como o sentido dominante, por esse mesmo motivo, é crucial à prática desportiva. Atletas profissionais e amadores sentem cada vez mais o papel fundamental que a visão constitui no desempenho desportivo havendo, assim, uma necessidade acrescida de treinar habilidades visuais fundamentais nas mais diversas atividades desportivas. Ainda assim, o estudo científico das habilidades visuais no desporto surgiu apenas no fim dos anos 90. (1)

Foram incluídas 39 jogadoras de formação federadas de duas equipas de basquetebol do concelho da Covilhã. A recolha de todos os dados foi realizada nos pavilhões de treino das respetivas equipas no âmbito do projeto mencionado.

Este projeto consistiu num estudo experimental que teve como principais objetivos estudar a associação entre habilidades visuais e o desempenho desportivo tal como verificar a eficácia de um programa de treino visual, aplicado ao basquetebol, na melhoria do desempenho desportivo.

Esta dissertação encontra-se organizada por capítulos onde serão abordados de forma detalhada todos os temas e procedimentos necessários para o cumprimento de todos os objetivos anteriormente propostos.

No capítulo Revisão Bibliográfica são abordados uma introdução à modalidade em questão, o que é o conceito de “visão no desporto”, quais as necessidades visuais à prática da modalidade e no que consiste um treino visual em desporto.

No seguinte capítulo, são descritos os equipamentos usados bem como a metodologia do estudo descrevendo assim a sequência do mesmo.

No capítulo dos Resultados e Discussão são detalhados todos os resultados obtidos e a consequente discussão dos mesmos, efetuando assim uma comparação com outros estudos existentes sobre a temática.

O último capítulo, identificado como Conclusões e Trabalhos futuros, faz um ponto de situação de toda a dissertação apresentando os aspetos principais do estudo realizado.

## 2. Revisão Bibliográfica

### 2.1 O Basquetebol

O basquetebol caracteriza-se por ser um desporto de equipa onde, no decorrer do jogo, existem contactos físicos frequentes entre jogadores atacantes e defensores. Estes contactos entre jogadores, em ações de ataque e de defesa, são permitidos e estipulados mediante as regras do desporto em questão. O jogador atacante possui várias formas de lançamento que, para ser bem-sucedido, necessita que a bola entre no cesto. O jogador defensor, utilizando as ações de defesa legais, tenta impedir que o atacante realize os lançamentos possíveis evitando, assim, que este marque pontos para a equipa contrária à sua. Se um jogador defensor infringir as regras ao defender o adversário, que se encontra a realizar um lançamento de campo, o tempo de jogo é interrompido e um lançamento livre sucede. Por norma, a defesa ativa e agressiva de uma equipa aumenta o número de faltas, resultando num acréscimo do número de lançamentos livres numa partida. A taxa de sucesso de um indivíduo e de uma equipa numa partida decide a vitória. (2)

O basquetebol é um dos desportos de pavilhão mais populares do mundo e jogado em quase todas as nações onde o físico dos jogadores pode ser um dos fatores essenciais que contribui para o sucesso das equipas. Experiência, composição corporal, resistência, equilíbrio entre potência anaeróbia e aeróbica, entre outros, são de elevada importância na avaliação de jogadores de elite. (3)

Ainda assim, não só de características físicas, técnicas e táticas sobrevive o jogo de basquetebol. (4) Velocidade, força e agilidade são qualidades que são facilmente observadas em atletas. Por outro lado, também a visão é um aspeto importante no desempenho desportivo. (5)

No auge do desempenho desportivo existe uma coordenação por parte de redes cerebrais corticais e subcorticais que superam a distância entre perceção e ação. A informação visual durante o jogo de basquetebol, como desporto dinâmico, vem da posição da bola e do jogador. Deste modo, os jogadores enfrentam imposições visuais motoras intensas que exigem a tomada de decisão ao nível do milissegundo (ms) em que é exigido a conversão do estímulo visual percebido em ação. A literatura mostra que a correção de disfunções visuais como erros refrativos, anomalias binoculares e acomodativas resultam num melhor desempenho desportivo. (4) O basquetebol, enquanto desporto, exige características visuais dinâmicas que necessitam de ser processadas rapidamente pelo desportista para que, este seja capaz de dominar a melhor e mais eficaz resposta motora. Desportos dinâmicos e reativos por natureza geralmente exigem que o desportista equilibre a sua atenção entre a visão central e a periférica. (6,7)

Habilidades cognitivas (retenção de memória), perceptuais (velocidade de percepção, previsão, atenção seletiva, seleção de resposta) e motoras (equilíbrio dinâmico, coordenação corporal, destreza dos membros, capacidade rítmica) são fundamentais para uma boa performance. (8)

## 2.2 História da Visão no Desporto

A avaliação das habilidades visuais parece ter começado na antiga Esparta aproximadamente no ano 800 a.C.. Ainda que, na altura, muito centrada na capacidade de um indivíduo executar as suas funções enquanto soldado. No século XIX iniciou-se o estudo que relacionou a performance desportiva e as características físicas sendo que, só nas últimas décadas surge realmente a importância e a avaliação da função visual no comportamento desportivo. Alguns estudos começaram assim a destacar a importância da visão no sucesso da prática desportiva e a necessidade de uma maior compreensão de como os olhos e o corpo em geral cooperam neste processo. (9)

Pouco tempo depois, o objetivo em estudo passou por compreender as funções do olho e do cérebro naquele que foi um dos melhores jogadores de basebol da América - Babe Ruth. Numa avaliação realizada pela Universidade da Columbia, os olhos e o cérebro de Ruth foram considerados 12% mais rápidos e 90% mais eficientes do que o das pessoas comuns. (10) Embora relativamente rudimentar, este mesmo estudo, começou por demonstrar a importância da visão no sucesso desportivo e a requerer uma maior compreensão de como os olhos e o corpo trabalham em conjunto na performance desportiva. (9) Pouco debate existe sobre a visão como um fator crítico no desempenho desportivo; no entanto, foi verificado em alguns estudos que os atletas de sucesso possuem uma função visual superior que lhes permite ver e ter um melhor desempenho do que os que iniciam o seu percurso no mundo do desporto. (7)

O papel do funcionamento visual e a exigência que lhe é associada estão entre as mais rigorosas de qualquer atividade uma vez que a visão influencia a capacidade de um desportista em executar certas tarefas num determinado desporto. A compreensão de como a visão afeta o desempenho desportivo tem recebido uma atenção considerável nos últimos anos sendo que, recentemente foi incorporada a importância da função visual no rendimento desportivo de elite. (9)

As necessidades visuais variam nos diferentes desportos. Algumas atividades desportivas envolvem objetos em movimento contrariamente a outras em que os objetos se mantêm estáticos. Existem atividades que requerem uma maior utilização da visão central enquanto outras exigem uma maior visão periférica. Umhas atividades envolvem metas em movimentos mais rápidos e a menores distâncias enquanto outras envolvem alvos maiores em distâncias mais alargadas. O interesse no estudo da visão desportiva está na diversidade das mais variadas exigências visuais necessárias à participação e excelência no desporto eleito. Este tema está

incorporado na mais antiga e maior coleção de eventos desportivos na história humana, os Jogos Olímpicos. (9)

## 2.3 Visão no Desporto

A visão é o sinal que direciona os músculos do corpo a responder conforme o que foi observado. O lendário treinador de futebol *Blanton Collier* é reconhecido por desenvolver o conceito de que “os olhos lideram o corpo”. (11)

A expressão “visão no desporto” é geralmente utilizada para descrever uma ampla variedade de serviços oftalmológicos e optométricos fornecidos aos desportistas das mais variadas modalidades que visam proteger, corrigir e melhorar a visão com objetivo de tornar a competição desportiva e atlética mais segura, agradável e bem-sucedida possível. (7)

Os profissionais de saúde que abrangem esta área estão envolvidos numa ou mais das seguintes atividades (12):

- Avaliação específica das habilidades visuais relacionadas com o desporto pretendido;
- Prevenção e tratamento de lesões oculares relacionadas com o desporto;
- Avaliação e correção de anomalias visuais com impacto negativo no rendimento desportivo;
- Serviço especializado de lentes de contacto, tendo em especial atenção a fatores ambientais, posição do olhar, cuidados de emergência e obtenção da máxima acuidade visual (AV);
- Treino de capacidades visuais específicas consideradas como essenciais na consistência competitiva de uma atividade desportiva específica.

Uma pequena quantidade de erro refrativo residual por compensar pode prejudicar o desempenho de um desportista. Infelizmente existe ainda o pensamento errado de que, se os desportistas conseguem atingir uma AV de 1.0 (na escala decimal) não é necessário prestar atenção ao sistema visual. Este curso de ação constitui um erro bastante comum nas camadas jovens assim como ao nível profissional. Vários estudos demonstram que, até mesmo alguns atletas olímpicos não tinham, até à data, realizado qualquer tipo de exame visual sendo poucos aqueles que fizeram algum tipo de treino visual com intuito de melhorar as capacidades visuais no desporto. (1)

Com o principal objetivo de utilizar o máximo da sua visão, os desportistas começam agora a procurar programas de treino visual. A prática crescente de treino da visão desportiva baseia-se na noção de que a prática de exigentes tarefas perceptivas, cognitivas ou oculomotoras visuais podem melhorar a capacidade de processar e responder ao que é observado melhorando, assim, o desempenho desportivo. Essas habilidades aprimoradas podem, por sua vez, inculir uma

vantagem competitiva no campo de jogo ressaltando assim o potencial valor dessas habilidades. (13)

A visão é um sentido de orientação que pode contribuir positivamente para a obtenção de um maior e melhor rendimento. (7) Assim sendo, o sistema visual, como qualquer outro sistema motor do corpo humano pode ser treinado e otimizado. (1)

## 2.4 Processamento da Informação no Desempenho Desportivo

O desempenho desportivo exige que o atleta processe informações visuais e execute uma resposta motora apropriada. O modelo de processamento da informação (figura 2.1) propõe que o desempenho motor é o resultado de três mecanismos centrais de processamento: o mecanismo perceptivo, de decisão e o executor. Estes três mecanismos são propostos para operar sequencialmente; entretanto, considerações significativas são dadas aos efeitos de feedback intrínseco e extrínseco, bem como às contribuições da memória experiencial. (7)

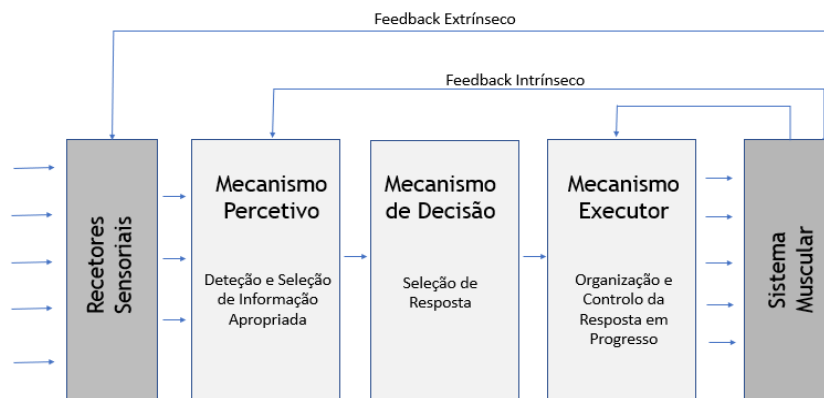


Figura 2.1 - Modelo de processamento da performance desportiva adaptado de (14).

O mecanismo perceptivo recebe uma enorme quantidade de informação de uma grande variedade de recetores sensoriais (como por exemplo, recetores visuais, vestibulares, táteis e auditivos). O canal sensorial limita a quantidade de informações que pode ser processada completamente, exigindo que as entradas de informações com relevância imediata, na execução da tarefa, sejam selecionadas para o processamento. Dessa forma é também exigido que as informações sensoriais irrelevantes sejam filtradas por mecanismos neurológicos semelhantes. A experiência do atleta e a capacidade de controlar a atenção tendem a guiar este processo de seleção e filtragem. (14) Por conseguinte, o mecanismo perceptivo, é o responsável por organizar e interpretar a informação processada facilitando o desempenho ideal.

A informação sensorial processada é transmitida ao mecanismo de decisão. O propósito deste mecanismo é determinar as estratégias adequadas, de resposta motora, para a informação sensorial recebida. O conhecimento desportivo e a experiência do desportista exercem, obviamente, uma influência substancial na eficácia do processamento de decisões. (7)

A resposta motora selecionada pelo mecanismo de decisão é transmitida ao mecanismo executor. Os comandos neurais necessários, para produzir a resposta desejada no momento correto, são organizados e enviados para os centros cerebrais apropriados com intuito de executar uma ação desejável. A resposta motora é iniciada e controlada pelo último mecanismo, o executor. As informações internas e externas são continuamente processadas pelos mecanismos de percepção e decisão, permitindo que o controlo e ajuste da resposta motora ocorram quando ainda há tempo suficiente para alterar a resposta. (7)

Este modelo, simples e prático, permite entender os processos que ocorrem quando um desportista reage e responde a informações sensoriais numa situação desportiva.

## **2.5 Necessidades Visuais em Desporto**

Os olhos, em conjunto, fornecem informações espaciais e temporais ao cérebro que, corretamente interpretadas conduzem a uma ação desejável contribuindo assim para que a visão seja considerada como o sentido dominante. Para que este processamento seja sublime a entrada da informação deve ser, também ela, ideal. Especificamente em desportos de elevada agilidade e dinâmica, como é o basquetebol, as informações devem ser reunidas e processadas o mais rapidamente possível para que os desportistas consigam atingir o máximo de rendimento na sua modalidade. (9) O cuidado visual em desportistas deve começar com a identificação de fatores visuais que potencialmente contribuem para o desempenho máximo de forma a que essas funções específicas possam ser, se possível, isoladas e medidas. As exigências visuais críticas para o sucesso da performance variam nos mais diversos desportos. Um desporto dinâmico e reativo como o basquetebol possui imposições visuais bastante diferentes dos requisitos de precisão estática do tiro ao alvo. (7)

Nas últimas décadas dado o aumento de praticantes nas mais variadas atividades desportivas, a competitividade no desporto atingiu um novo limiar onde os desportistas parecem predispostos a fazer tudo para melhorarem as suas capacidades e, em resposta a isso, treinadores e profissionais de cuidados de saúde ocular começaram por avaliar as necessidades visuais dos desportistas relacionadas com o desporto. (15)

A capacidade de entender as suas necessidades e fornecer serviços especializados para responder a essas necessidades individuais é um atributo fundamental de toda prática de sucesso. Para realizar uma avaliação especializada a um desportista deve-se, em primeira instância, identificar quais os fatores de visão essenciais para o bom desempenho do indivíduo

no desporto pretendido. (7) Em meados da década de 90 existia ainda pouca literatura publicada especificamente sobre a relação entre visão e desporto. Ainda assim, o número de publicações tem aumentado e os tópicos abordados têm sido amplamente diversificados nos últimos anos. Com intuito de organizar muitos dos resultados de pesquisa e fornecer uma abordagem sistemática à compreensão das várias componentes da visão e desporto foi criado o conceito de “pirâmide da visão no desporto” (figura 2.2). (9)

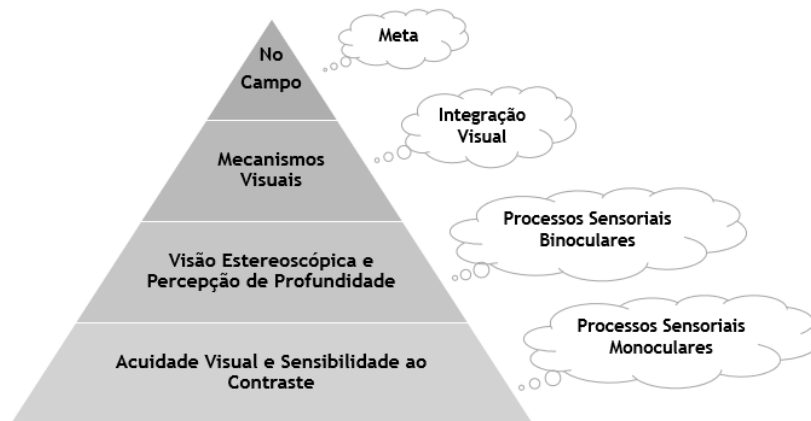


Figura 2.2 - Pirâmide do Desporto adaptada de (9)

Do mesmo modo que ocorre numa estruturação piramidal, para que os objetos sobre ou perto do topo da pirâmide se encontrem estáveis devem ser colocados sobre uma base sólida. O mesmo acontece no caso da pirâmide da visão desportiva. O vértice da pirâmide representa o melhor desempenho em campo e, para que isso aconteça este deve ser suportado pelas várias etapas de função visual estabilizadas. A base da pirâmide foca-se, assim, na otimização da função visual monocular onde os principais componentes deste nível são a AV e a sensibilidade visual ao contraste (SVC). Aprimorar a AV requer a realização de uma refração cuidadosa, com especial atenção às correções cilíndricas, uma vez que, pequenas correções de astigmatismo podem ter um efeito significativamente positivo sobre a AV dos desportistas. A SVC, especialmente em frequências espaciais mais altas, é vital para o desempenho visual ideal. Depois de testar e corrigir as funções visuais monoculares deve-se avaliar os aspetos da visão binocular centrado assim a atenção na forma como os olhos trabalham em conjunto. (9)

O nível seguinte tem como preocupação as funções visuais ao nível binocular, por exemplo, a estereopsia. Existem várias condições visuais que podem influenciar negativamente a binocularidade ao nível motor, como por exemplo o estrabismo, a disparidade de fixação ou problemas sensoriais, tais como a supressão ou ambliopia, podendo assim, comprometer o sistema binocular. Problemas de eficiência visual como inflexibilidade acomodativa ou convergência podem ter também uma influência negativa. (9)

O terceiro nível da pirâmide compreende as mecânicas visuais onde se destaca a forma como o cérebro usa a informação visual fornecida para instruir os braços, as pernas e o resto do corpo

a agir de modo a competir com sucesso. A tentativa de treinar este nível da pirâmide antes dos dois primeiros níveis serem potencializados não produzirá os melhores resultados podendo mesmo ser contraproducente. Os autores afirmam que, para obtenção de melhores resultados, cada nível da pirâmide deve ser considerado de modo ascendente partindo da parte inferior e só então, depois da estabilização dos níveis inferiores, procurar atingir um nível mais elevado. Por conseguinte, o melhor desempenho em campo só poderá ser alcançado se cada nível da pirâmide for otimizado. Se, ainda assim, o desempenho for menor do que o esperado pode dizer-se que “não é dos olhos”. (9)

### **2.5.1 Acuidade Visual**

A AV é definida como sendo a capacidade espacial de resolução do sistema visual. Expressa o tamanho angular do mínimo detalhe que pode ser resolvido pelo observador. Os limites da AV são impostos por fatores óticos e neuronais ou a combinação de ambos. (16) A AV mede a capacidade do paciente em resolver detalhes finos (17) ou seja, a capacidade de reconhecer o detalhe mais pequeno num optótipo. A necessidade de medição da AV é um elemento indispensável em qualquer avaliação visual sendo que, um decréscimo da AV pode influenciar negativamente a AV dinâmica (18), a perceção de profundidade (19,20) e precisão acomodativa. (21) A AV, em alguns estudos, tem-se mostrado superior em desportistas contrariamente aos não-desportistas (22) enquanto noutros estudos não foram encontradas quaisquer diferenças. (23) Uma boa AV é aconselhada pois é capaz de beneficiar em termos de localização espacial, antecipação e tempo de reação.

Embora o nível esperado de AV dependa das exigências das tarefas visuais de cada situação desportiva, pelo menos 20/25 de AV no olho direito (OD), olho esquerdo (OE) e em ambos os olhos (AO) tem sido recomendado como padrão desejado para desportistas em atividades competitivas. (22)

### **2.5.2 Estado Refrativo**

A avaliação do estado refrativo é um elemento essencial na avaliação visual de um desportista. Curiosamente, sendo um elemento tão básico na avaliação da visão raramente é discutido diretamente na extensa literatura que descreve os procedimentos de avaliação em desportistas. Muitos dados estão disponíveis sobre o desempenho na AV, que tem implicações óbvias, mas o estado refrativo dos desportistas é apresentado com pouca frequência. (24) Sendo, por este motivo reduzida a informação disponível em relação à percentagem de desportistas que apresentam erros refrativos não corrigidos significativos. (25,26) Apenas alguns relatos na literatura dizem respeito à percentagem de desportistas que usam correção visual (óculos ou lentes de contato) (26-29).

Recentemente, nos Jogos Olímpicos Júnior, foi constatado que em cerca dos 20% dos atletas que usavam compensação refrativa, 28% tinham menos de 20/25 de AV através da sua correção desportiva habitual. A incidência de erros refrativos e sintomas visuais encontrados é semelhante à encontrada na população geral dissipando assim a percepção de que os atletas têm uma menor incidência de erros refrativos e problemas de visão. (26)

### **2.5.3 Sensibilidade Visual ao Contraste**

A medição da SVC, em combinação com a acuidade visual (e avaliação do campo visual, quando necessário) dá ao clínico uma melhor ideia da qualidade de visão do paciente. (17) A medição da função da SVC tem sido recomendada a uma grande parte de desportistas uma vez que, muitos desportos envolvem tarefas de discriminação visual em condições de iluminação pouco favoráveis devido à variabilidade ambiental. (22) Os testes de Snellen podem não ser suficientemente sensíveis às subtis funções visuais inerentes em diversos desportos uma vez que estes testes são efetuados em condições de alto contraste. (7) Vários investigadores defendem o uso de letras com objetivo de avaliar a sensibilidade ao contraste. As letras possuem a vantagem de serem familiares aos pacientes e, as suas propriedades de escolha forçada significam que os pacientes não têm apenas de indicar ou escolher uma entre um número limitado de orientações, com uma probabilidade elevada de adivinhar. (30)

O desempenho dos desportistas no teste de SVC é significativamente melhor do que os não desportistas. (31,32)

### **2.5.4 Visão Binocular e Acomodação**

A visão binocular define-se como a capacidade que o ser humano possui para integrar duas imagens numa única, proporcionando, assim, mais vantagens no campo de visão em relação à visão monocular. Após testar e corrigir funções visuais monoculares deve-se prestar atenção à forma como os dois olhos cooperam. (9) A determinação da distância e a localização espacial de um determinado objeto, ou adversário, é uma necessidade para os desportistas das mais variadas atividades. Estas avaliações podem ser feitas recorrendo a pistas de profundidade monocular, no entanto a percepção de profundidade é superior usando pistas binoculares tornando-se assim mais vantajosas para os desportistas. (33)

Dentro da visão binocular encontra-se a flexibilidade acomodativa que é descrita pela capacidade de os desportistas alternarem a sua focagem entre visão de longe (VL) e visão de perto (VP) de forma rápida e nítida. Uma avaliação desta flexibilidade é recomendada uma vez que, as exigências visuais de muitos desportos envolvem a capacidade de ajustar a postura de vergência rapidamente. A premissa subjacente é que força e flexibilidade na função de vergência proporciona melhor estabilidade da informação visual ao desportista particularmente quando este deve lidar com fadiga excessiva e stress psicológico. (7)

### **2.5.5 Estereopsia**

A estereopsia gerou uma quantidade considerável de interesse relativamente ao desempenho visual. É definida como sendo a capacidade de avaliar distâncias relativas ao objeto por meio da visão binocular permitindo, assim, ver em profundidade. Imagens idênticas posicionadas em pontos retinianos correspondentes, com um determinado grau de disparidade, permitem a percepção de profundidade. A discriminação de informação, de distância e de localização espacial são abundantemente encontrados em desportos. (7)

A relação entre as habilidades de percepção de profundidade e desempenho desportivo foi uma correlação lógica a ser explorada uma vez que, muitas tarefas desportivas exigem apreciação de localização espacial. Diversos estudos demonstraram que a visão binocular pode melhorar o desempenho em determinadas tarefas comparativamente com o desempenho de indivíduos que usufruem apenas de um olho funcional. (34-36)

### **2.5.6 Oculomotricidade**

A capacidade de movimentos e de ajustamentos posicionais oculares para as necessidades visuais (olhar longe ou perto, à direita ou à esquerda, acima ou abaixo, em qualquer combinação e com diferentes magnitudes para os deslocamentos de cada olho) requer uma coordenação de alta elaboração e precisão. (37)

A função oculomotora é, assim, outro aspeto do mecanismo percetivo no processamento da informação e pode incluir a avaliação de movimentos oculares de seguimento (usados para acompanhar um movimento mais lento que se dirige numa direção constante), movimentos oculares sacádicos (caracterizados por movimentos oculares curtos, rápidos e de pouca precisão) e de estabilidade da fixação (usados para manter a fixação quando ocorrem movimentos da cabeça). A capacidade de iniciar um movimento ocular de seguimento, com objetivo de manter a fixação de um objeto que se encontra em rápida atividade, pode ser um aspeto crítico para o processamento visual de informações cruciais nos desportos. Do mesmo modo, a capacidade de iniciar um movimento ocular sacádico correto para mudar a fixação de um local para outro é também um aspeto crucial em muitas tarefas desportivas. (7)

A qualidade dos movimentos oculares sacádicos e de seguimento em desportistas tem-se mostrado melhor do que na população que não pratica desporto. (23,38,39)

### **2.5.7 Dominância Ocular**

O fenómeno da dominância ocular foi descrito pela primeira vez por Giovanni Battista della Porta em 1593, na sua obra “De Refractione”. Desde então, o interesse pela relação entre dominância e desempenho ocular tem estado ativo. Diversos estudos tentaram determinar o

melhor método para avaliar os tipos de dominância ocular, mas os testes de preferência de observação são os mais frequentes. (7)

A dominância ocular tornou-se um fenômeno bastante estudado nas mais variadas áreas incluindo a visão desportiva, aumentando dessa forma, o interesse da relação entre a dominância ocular e o desempenho desportivo. (40)

A dominância tem sido definida como qualquer tipo de preeminência fisiológica, prioridade ou preferência por um membro de qualquer par de estruturas bilaterais no corpo ao realizar as mais variadas tarefas. (41) Muitos estudos têm investigado a relação entre preferência da mão e pé relativamente à preferência ocular. (42-45) O olho predileto nem sempre corresponde à mão ou pé preferido, sendo que, quando eles são diferentes, a condição é referida como dominância cruzada. A informação do olho dominante é processada aproximadamente 14 ms mais rápido que a do olho não dominante. (46) Estudos de ressonância magnética funcional demonstram ainda uma área de ativação maior no córtex visual primário do olho dominante. (47)

Ainda assim, os únicos desportos onde parece que a dominância ocular tenha importância relevante são os desportos de tiro onde, a dominância (do mesmo lado), oferece vantagens para adquirir habilidades necessárias ao sucesso. Embora o papel da preferência ocular no sucesso desportivo seja inconclusivo, a avaliação de um olho, mão e/ou pé preferido foi incluída em muitas avaliações de visão desportiva. (48)

### **2.5.8 Coordenação Olho-Mão**

A coordenação olho-mão define-se como a capacidade de executar respostas motoras sincronizando, neste caso, as mãos a estímulos visuais. (7) Muitos desportos exigem que o desportista reaja, ao nível dos membros superiores, a informações visuais que mudam rapidamente, como é no caso do basquetebol. Esta área de habilidade é uma função complexa de tempo de reação repetida por um período prolongado. Qualquer ato de coordenação olho-mão envolve a complexa integração de um número de funções distintas incluindo a deteção visual do alvo, atenção focalizada, identificação perceptiva, planeamento e programação do movimento capturado inicialmente, direção do membro em direção ao alvo e a execução do próprio movimento. (49)

### **2.5.9 Tempo de reação**

O tempo de reação (TR) tem uma influência crucial na maioria dos desportos. Pode medir-se em qualquer modalidade sensorial, ainda que, os mais estudados sejam o tempo de reação visual e auditivo. O TR é o tempo total requerido pelo sistema visual para processar um estímulo juntamente com o tempo necessário para completar a resposta motora. (7)

Neste TR está incluindo o período preciso para as células da retina detectarem o estímulo, o tempo necessário para a transmissão da informação da célula retiniana ao córtex visual e o tempo indispensável para o sistema neuromuscular enviar a informação aos músculos que precisam de estimulação para exercer a resposta motora apropriada. (7)

O TR pode ser influenciado por inúmeros fatores e, normalmente, aumenta com um nível de QI mais baixo (50), fadiga (51), idade, excentricidade retiniana e o número de opções de escolha. Sendo que também poderá ser ligeiramente maior nas mulheres comparativamente aos homens. (22)

Dentro do tempo de reação visual podem diferenciar-se duas fases (52):

1ª Fase - Tempo de Reação Sensorial - consiste no tempo decorrido entre o estímulo e o início da resposta para a contração muscular.

Esta fase encontra-se ainda dividida em três períodos:

- Tempo de Reação - Período entre a recepção do estímulo até à sua chegada ao córtex;
- Tempo de Integração Optomotora - Resulta da recepção por parte do córtex até à sua saída;
- Tempo de Transmissão Motora - Duração que o impulso necessita até chegar ao músculo pretendido.

2ª Fase - Tempo de Reação Motor - corresponde ao tempo restante. Ou seja, desde o início da resposta por parte dos músculos até à finalização do ato requerido em cada caso. Dentro desta fase motora encontram-se, claramente identificáveis, os seguintes períodos:

- Tempo de Excitação Muscular (ou ativação) - Tempo que demora a ativação de um músculo antes de produzir a contração muscular;
- Tempo de Movimento - Corresponde à duração necessária para realizar a ação.

Durante qualquer tarefa visual dinâmica o sistema visual deve responder de forma coordenada, eficiente e rápida. Uma resposta sensorial normal envolve vários mecanismos e habilidades tais como: a visão binocular, o sistema oculomotor e uma percepção com margem de erro muito restrita. Além destes, outros fatores como, a antecipação, previsão, estado de atenção e memória visual desempenham um papel fundamental. (53)

### **2.5.10 Visão Periférica**

O campo visual é toda a extensão do mundo exterior capaz de ser observada sem alteração de fixação. Em muitas situações desportivas, essencialmente em desportos coletivos, o processamento das informações dos campos visuais periféricos é um elemento benéfico num

correto desempenho da performance. Os fatores envolvidos na avaliação da visão periférica incluem a extensão dos campos visuais, sensibilidade dos campos visuais, velocidade de resposta visual às informações periféricas e a precisão da localização espacial de estímulos periféricos. (7)

Estudos iniciais investigaram a extensão dos campos visuais em desportistas comparativamente com não atletas. Os resultados indicam que os praticantes de desporto têm uma extensão maior de campos visuais horizontais e verticais do que os não praticantes. (54)

A atividade física não parece aumentar o desempenho da percepção periférica, mas, melhora o desempenho perceptual central. (55)

### **2.5.11 Visualização**

O ato de visualização consiste na construção de imagens mentais de um objeto que se assemelhe à aparência real do mesmo. Estudos sugeriram que a visualização pode compartilhar os mesmos tipos de processos neurais que a percepção visual tendo, assim, implicações significativas na prática de desporto. (7) É demonstrado repetidamente que atletas de elite usam estratégias de imagens na preparação do seu desempenho. (56) Através de estudos foi comprovado que a visualização do desempenho de habilidades motoras compartilha processos cognitivos com o desempenho real dessas mesmas tarefas motoras. (57) Estudos de neuroimagem de indivíduos que realizam visualização evidenciam a atividade cerebral nas áreas de preparação e desempenho motor. (58) Desportistas com níveis mais baixos desta habilidade necessitam de mais tempo para executar imagens mentais de uma performance física do que o tempo real necessário para realizar o ato físico. (7)

Poucos são os estudos que investigaram a eficácia das imagens mentais na competição real; a maioria investiga o seu efeito na aquisição de habilidades. (59) O basquetebol inclui-se nos desportos em que as tarefas visual-motoras foram estudadas. (60)

Embora o valor da visualização no desempenho desportivo tenha sido valorizado não existe uma avaliação objetiva desta habilidade individual. Muitos procedimentos subjetivos de avaliação são usados por psicólogos desportivos; no entanto, o uso desses ou de outros procedimentos para avaliar as habilidades de visualização é recomendado, mas raramente utilizado por profissionais de visão desportiva. (1,61,62)

## **2.6 Treino Visual em Desporto**

Nos últimos 30 anos foi observado um aumento geral no uso e prestação de serviços de visão desportiva por parte de optometristas. Os profissionais de saúde visual são um componente comum nas equipas de serviços de saúde em desportos profissionais e em muitos departamentos universitários na América do Norte. (12) Com o aumento do número de participantes nas mais variadas atividades físicas treinadores desportivos, preparadores físicos e cientistas encontram-

se numa constante procura de novos meios para melhorar a performance desportiva e obter, dessa forma, uma vantagem competitiva. Consequentemente verificou-se um crescente interesse nas potenciais contribuições de outras áreas e profissões neste aumento do desempenho desportivo. Sendo assim, o caso dos profissionais de saúde, optometristas e oftalmologistas, que se encontram particularmente ativos, na última década, tendo aumentado o seu tradicional papel de triagem visual de rotina, testes e prescrição de lentes para atletas, para a administração de várias formas de terapia visual ou treino visual projetado para melhorar a performance desportiva. (63) Assim sendo, os profissionais de saúde visual, devem reconhecer que a participação desportiva cruza todas as linhas de idade, género, raça e condição socioeconómica; todo o paciente é potencialmente um paciente com recurso e necessidade de visão adaptada às necessidades desportivas. Além disso, uma percentagem significativa da população pode não participar ativamente em atividades desportivas, mas é espectador ávido. (7)

Sendo as habilidades visuais geralmente reconhecidas como um elemento crítico na melhoria do desempenho desportivo surgiu, deste modo, um interesse significativo em incrementar este mesmo desempenho utilizando procedimentos de treino de forma a aprimorar a visão uma vez que, muitos dos atributos visuais identificados como importantes ao desporto são passíveis de treino. (7)

A maioria dos treinos visuais atualmente utilizados por optometristas são programas generalizados e adaptados diretamente de programas pré-existentes usados em optometria clínica sendo que, estes programas usam exercícios repetitivos com objetivo de tentar melhorar as funções visuais básicas (como acuidade visual, percepção de profundidade) e, por esse meio, o desempenho desportivo. O uso deste treino visual é baseado na ideia de que esta prática pode cumprir exigências capazes de melhorar a performance desportiva. Os programas de treino visual oferecidos por optometristas são considerados extremamente eficazes e são cada vez mais utilizados por uma grande variedade de atletas. (63)

A efetividade dos programas de treino visual generalizado assenta sobre três pressupostos fundamentais: a visão está diretamente relacionada ao desempenho desportivo; que os principais atributos visuais para o desporto podem ser treinados; e essa visão aprimorada se traduz numa melhoria do desempenho desportivo. Se um dessas proposições for falsa, então os programas de treino visual não irão beneficiar o desempenho desportivo. (63)

## **3. Métodos**

### **3.1 Participantes**

Foram convidadas a participar no estudo todas as jogadoras femininas, dos escalões de sub16 e sub19, de dois clubes do concelho da Covilhã, o clube Amigos do Basquete da Covilhã e do Unidos Futebol Clube do Tortosendo, tendo idades compreendidas entre os 15 e os 18 anos. Ainda assim, foram incluídas no respetivo estudo cinco sub14, todas elas com 13 anos, uma vez que não só competiam no seu escalão (sub14) mas também no escalão superior (sub16). Foram constituídos dois grupos, de controlo e de estudo, onde apenas o último realizou o programa de treino visual durante as seis semanas. Aceitaram participar no estudo 39 jogadoras sendo que 20 pertenceram ao grupo de controlo e as 19 restantes ao grupo de estudo.

### **3.2 Materiais e Equipamentos**

A recolha de dados foi realizada nos pavilhões de treino das respetivas equipas sendo eles o Pavilhão Desportivo da UBI, Pavilhão Desportivo do Inatel, Pavilhão Gimnodesportivo da Escola Secundária Campos Melo e o Pavilhão do Unidos Futebol Clube do Tortosendo

Utilizaram-se os seguintes materiais: Carta de AV ETDRS; frontofocómetro digital LM-500 da Nidek; auto-refratómetro - Nidek ARK-30; retinoscópio Heine Beta 200; oftalmoscópio Heine Beta 200S; régua de retinoscopia; ocluser; barra de prismas; material de treino visual em desporto (cartas de letras grandes e pequenas, carta salva vidas opaca, carta de AV 20/20, bolas de basquetebol e bola de ténis); barra de equilíbrio e plataforma bosu.

### **3.3 Sequência dos Procedimentos**

O projeto foi iniciado com a elaboração de um parecer direcionado à comissão de ética da Universidade da Beira Interior, tendo o mesmo sido aprovado (Anexo I), permitindo assim o início da recolha de dados necessários ao estudo.

O mesmo iniciou-se em ambiente de pré treino, em pavilhão, onde foi entregue a cada jogadora um consentimento informado (Anexo II), para transmissão aos encarregados de educação, e realizada uma breve explicação do objetivo do estudo na presença também dos treinadores. Após devolução do consentimento devidamente assinado procedeu-se ao início do rastreio com a medida do erro refrativo utilizando um auto-refratómetro e com preenchimento de uma ficha de anamnese. Numa folha individual foram registadas informações relacionadas com a saúde geral e ocular das jogadoras; uso ou não de compensação ótica, data da última consulta ocular realizada, se padecem de alguma doença e tomam algum tipo de medicação. A medição da refração habitual foi estimada com recurso ao frontofocómetro.

De seguida procedeu-se à montagem de um pequeno gabinete nas instalações desportivas dos clubes, recorrendo a equipamentos disponibilizados pelo CCECV, a fim de realizar um rastreio visual incluindo a medição de AV monocular e binocular, retinoscopia, cover teste e reservas fusionais ao longe, terminando com a oftalmoscopia.

Após término dos rastreios a todas as jogadoras, estas foram alocadas no grupo de controlo e no grupo de estudo, de forma aleatória, utilizando o método de aleatorização por bloco.

Durante as quatro primeiras semanas foram realizadas as anamneses e os rastreios de avaliação inicial. Seguindo-se a execução, por todas as participantes, de dez lançamentos livres. Adiante, os membros do grupo de estudo, realizaram um período de 6 semanas de treino utilizando uma bateria de exercícios que visam desenvolver algumas habilidades visuais necessárias à visão no desporto tais como: focagem, oculomotricidade, vergências, coordenação motora, coordenação olho-mão e visualização de forma a melhorar a eficácia no rendimento desportivo. Aos exercícios, ao longo das semanas, foram introduzidas atividades de carregamento com objetivo de incrementar a dificuldade dos mesmos.

A avaliação pós-intervenção consistiu na execução, novamente por todas as participantes, de dez lançamentos livres comparando o desempenho desportivo nos 2 grupos a fim de examinar a eficácia do treino visual realizado.

### 3.3.1 Procedimentos de Avaliação Clínica

- **Acuidade Visual**

A AV foi medida com um optótipo ETDRS (Figura 3.1) de alto contraste. Neste estudo a AV foi medida monocular (OD e OE) e binocularmente a uma distância de 6 m. As participantes foram incentivadas a ler o maior número de letras possíveis sendo que os valores obtidos sucederam da pontuação letra por letra, através da escala logMar, onde cada letra incorreta conta como 0,02 unidades de log.



Figura 3.1 - Exemplo de carta ETDRS utilizada a 6 metros (64).

- **Refração Objetiva**

A refração ocular consistiu numa recolha de valores refrativos com recurso a um AR de campo fechado. Foi pedido a cada uma das participantes que fixassem o balão vermelho visível no fundo. Após o alinhamento do aparelho com o eixo visual foram realizadas 3 medidas de forma automática. Para confirmação de valores foi realizada uma refração objetiva, com retinoscopia não ciclopégica, enquanto a participante mantinha o olhar fixo num alvo não acomodativo distante.

- **Avaliação da Visão Binocular**

A capacidade de convergir e divergir os olhos em objetos distantes foi avaliada usando uma barra de prismas. Foram registadas as medidas de reservas fusionais negativas e positivas para o enublamento, rutura e recuperação da imagem. Esta avaliação foi feita em visão de longe. As vergências fusionais foram medidas com a compensação habitual utilizando a barra de prismas.

- **Cover Test**

O objetivo do teste é observar o que acontece quando a visão binocular é suspensa, obstruindo a visão de um olho, enquanto o paciente foi instruído a observar um alvo. Deste modo pode ocorrer o aparecimento de forias que se referem à extensão em que os eixos visuais de ambos os olhos estão em simetria ao visualizar objetos a diferentes distâncias e é diretamente dependente do equilíbrio dos músculos extraoculares.

O cover test foi realizado enquanto o paciente fixava um alvo distante tendo sido solicitado, às participantes, que observassem uma letra de tamanho superior à linha de maior AV observada e medida anteriormente na AV.

Foi realizado o cover/uncover para deteção de tropias ou forias, respetivamente.

- **Dominância Ocular**

O olho dominante foi determinado de acordo com o método de Dolman. Este método comparativamente a outros é um teste bastante coerente e capaz de indicar a dominância ocular em 100% das observações. (65) Foi instruído à jogadora que fixassem um alvo à distância (letra correspondente à AV de 0.1 na escala logMar). Pediu-se para segurar um cartão com uma abertura central, tapando um olho de cada vez, e perguntou-se se ainda era capaz de visualizar o alvo. O olho com o qual conseguia observar a letra é então considerado o olho dominante.

- **Oftalmoscopia**

Considerada como uma técnica objetiva que permite a observação do fundo do olho sendo, por isso, um procedimento fundamental ao exame visual. As participantes encontravam-se sentadas quando lhes foi transmitido que iria ser analisada a saúde visual dos seus olhos, observando o fundo ocular. Todos os olhos, de todas as participantes, foram observados com intuito de verificar possíveis anomalias no fundo ocular.

- **Tempo de Reação**

Na realização deste teste utilizou-se um tablet com a aplicação *reaction time* (v1.05). A jogadora encontrava-se sentada a uma distância de 40 centímetros do tablet.

Antes da avaliação do tempo de reação foi feita uma demonstração do funcionamento do *software* individualmente (Figura 3.2). A aplicação inicia com o fundo azul onde, após um toque no dispositivo, esta passa a um fundo vermelho. De seguida, a aplicação decide quando passa de um fundo vermelho para verde. Assim que o fundo passa a verde o objetivo é tocar no ecrã o mais rápido possível medindo assim o TR. Foram efetuadas cinco medidas onde o valor final resulta da média das medidas obtidas. O resultado é apresentado em ms.

O tempo de reação sensorial caracteriza-se pelo tempo desde que a luz passa de vermelha a verde e, o tempo de reação motora o tempo que demora a tocar no ecrã após ficar verde. O TR é o valor que a aplicação nos fornece, sendo este, a soma do tempo de reação sensorial com o motor.

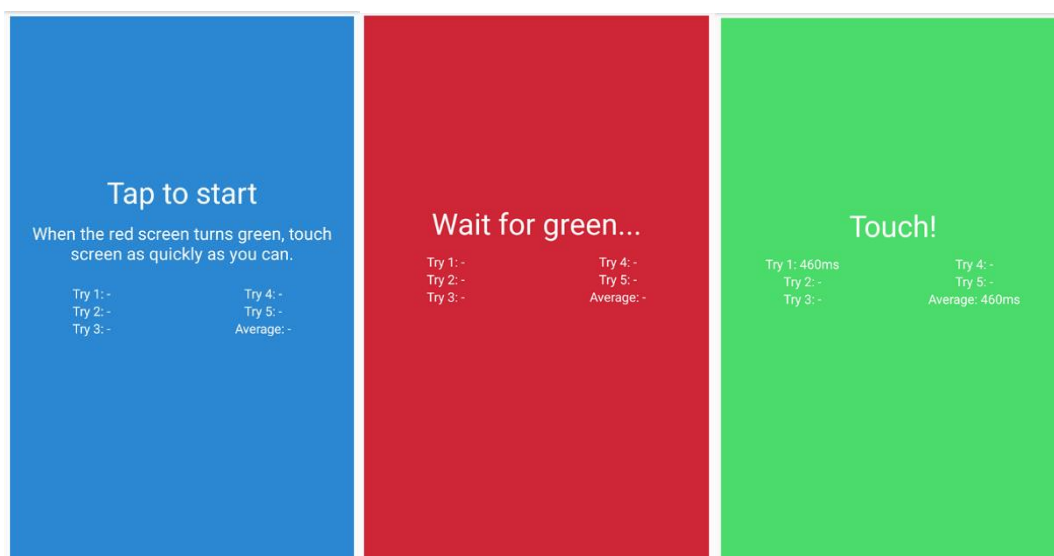


Figura 3.2 - Demonstração do funcionamento da aplicação *reaction time*.

### 3.3.2 Procedimentos de Treino Visual

Os programas de treino visual devem ser desenhados de acordo com a modalidade praticada. Durante as seis semanas de treino foram aplicados, individualmente, uma vez por semana durante aproximadamente 15 minutos, exercícios simples de treino visual com objetivo de melhorar certas habilidades necessárias à visão no desporto (Tabela 3.1). No decorrer do treino visual, as jogadoras utilizaram a sua compensação ótica habitual.

Após domínio do exercício básico foram utilizados exercícios de carregamento adicionando-lhe habilidades motoras ou atividades visuais tornando-os assim mais complexos. Os exercícios mantiveram-se durante as seis semanas sendo, portanto, a única diferença as atividades de carregamento.

Tabela 3.1 - Planificação do treino visual baseado em (1).

Programa de Treino Visual para Basquetebol						
	1 <sup>a</sup> semana	2 <sup>a</sup> semana	3 <sup>a</sup> semana	4 <sup>a</sup> semana	5 <sup>a</sup> semana	6 <sup>a</sup> semana
<b>Focagem (Carta Perto-Longe)</b>	Exercício sem carregamento		Barra de Equilíbrio		Equilíbrio com Bosu	
<b>Oculomotricidade (Seguimento da bola de ténis)</b>	Exercício sem carregamento			Movimento de sentar e levantar do banco sueco com drible de duas bolas de basquetebol		
<b>Vergência (Carta Salva-Vidas Opaca)</b>	Exercício sem carregamento					
<b>Coordenação (Localização de letras)</b>	Exercício sem carregamento			20s com duas bolas		15s com duas bolas
<b>Visualização</b>	Exercício sem carregamento		20s para observar	15s para observar		10s para observar

- **Focagem - Carta Perto-Longe:**

Os principais objetivos deste exercício centram-se na melhoria da flexibilidade do sistema de focagem e também na habilidade de manter a visão nítida em VP e VL.

O exercício consistiu em colocar uma carta de letras, numa parede, sendo que a jogadora se posicionava à maior distância a que lhe fosse possível visualizar as letras de forma nítida segurando, uma outra carta de letras, pequena, a cerca de 10cm do nariz (Anexo III). O exercício resumiu-se à leitura das letras, da esquerda para a direita, alternando entre as duas cartas. Após domínio do exercício básico foram introduzidos exercícios de carregamento, relacionados com o equilíbrio utilizando uma barra de equilíbrio (banco sueco invertido) (terceira e quarta semana) e uma plataforma bosu (quinta e sexta semana) (Figura 3.3).

O tempo que as desportistas demoraram a ler as duas cartas, de forma alternada, foi medido em segundos (s).



Figura 3.3 - (a) Barra de equilíbrio; (66) (b) Plataforma bosu. (67)

- **Oculomotricidade - Seguimento da bola de ténis:**

O exercício consistiu no incremento da capacidade de movimentação com precisão de ambos os olhos durante uma determinada tarefa. Utilizou-se uma bola de ténis, presa por um fio elástico (adaptada de um sistema utilizado para a prática do ténis “ball is back”) (Figura 3.4), fazendo vários movimentos utilizando assim as mais variadas posições do olhar (sem movimentar a cabeça). O exercício foi executado durante um total de 25 segundos, começando por ser realizado com movimentos lentos e com o dribble de duas bolas de basquetebol na posição básica defensiva do desporto em questão. A partir da quarta semana foi introduzido um exercício de carregamento que se traduziu na imposição de sentar e levantar, de um banco sueco, enquanto driblavam. À medida que as semanas passaram os movimentos da bola de ténis

começaram a ser mais velozes. A anotação foi feita consoante as bolas de basquetebol que deixaram de ser controladas, através do drible, durante esses 25 segundos em que o objetivo era a movimentação ocular precisa.



Figura 3.4 - Sistema "ball is back". (68)

- **Vergência - Carta Salva-Vidas Opaca:**

O exercício de vergências pretendeu uma otimização da visão binocular. A realização do mesmo foi feita por níveis onde, em cada sessão de treino, era pedido um conjunto salva-vidas começando na parte inferior sendo que, os níveis superiores da carta correspondem a uma maior dificuldade (Anexo IV). O exercício consiste em centrar um lápis, entre os extremos inferiores dos círculos, observando a ponta do lápis e os círculos de cada lado sem os observar diretamente. Foi solicitado que realizassem movimentos suaves do lápis em direção ao próprio nariz, mantendo o lápis centrado observando a ponta do mesmo, até que fossem observados quatro círculos. Após visualização dos quatro círculos foi solicitado que o movimento continuasse em direção ao nariz de forma a visualizar os dois círculos internos a aproximarem-se até ficarem sobrepostos. Neste ponto parou-se o movimento do lápis e o objetivo foi a observação de três círculos. Contrariamente aos exercícios de focagem e oculomotricidade não foram incluídos exercícios de carregamento uma vez que a realização do mesmo foi feita por níveis de dificuldade. Ainda assim, na sexta semana, foi retirado o lápis que possuíam como apoio.

- **Coordenação - Localização de Letras:**

Tendo como principal objetivo o desenvolvimento da lateralidade e habilidade motora. A realização do mesmo recorreu à utilização de uma carta de AV à máxima distância a que a participante conseguia ler. À medida que a desportista caminha, em drible com uma bola, em direção à carta diz uma letra por casa passo dado. Nas duas primeiras semanas não foi utilizada qualquer tipo de atividade de carregamento tendo as participantes cerca de 50s para executar o exercício. A partir da quarta semana a atividade de carregamento foi a redução do tempo disponível para a leitura da carta e utilização de duas bolas de basquetebol para realização do

drible. O resultado do teste foi anotado como a quantidade de vezes que perdiam o controlo da(s) bola(s) durante a leitura da carta.

- **Visualização:**

O objetivo passou pela visualização de uma atividade no desporto em questão, neste caso, os lançamentos livres. Realizado com uma carta de visualização específica ao desporto (Anexo V) foi solicitado às participantes que colocassem um lápis nas áreas de início, assinaladas com um  $X_1$  e  $X_2$ , na figura 3.5, correspondendo, respetivamente, às linhas de lançamento livre e de triplo. Foi solicitado que memorizassem visualmente o trajeto da bola para, posteriormente, fecharem os olhos e traçarem uma linha desde o ponto de início até ao ponto final - o cesto. Inicialmente puderam observar durante a carta, um máximo de, 30 segundos sendo que nas semanas seguintes o carregamento consistiu na diminuição do tempo disponível para observação. Foram consideradas como respostas certas todas as linhas traçadas que coincidiram com o aro e/ou com a tabela (zona assinalada a vermelho na figura 3.5).

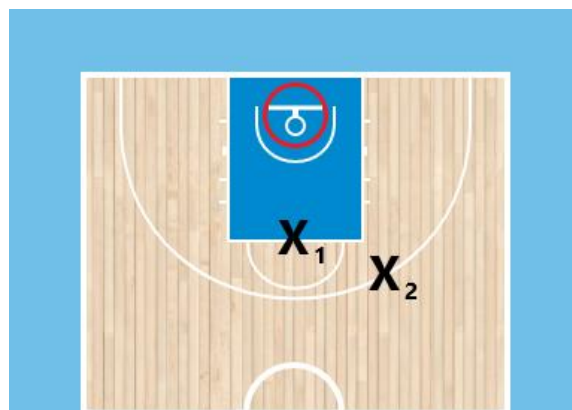


Figura 3.5 - Carta de visualização para basquetebol. (69)

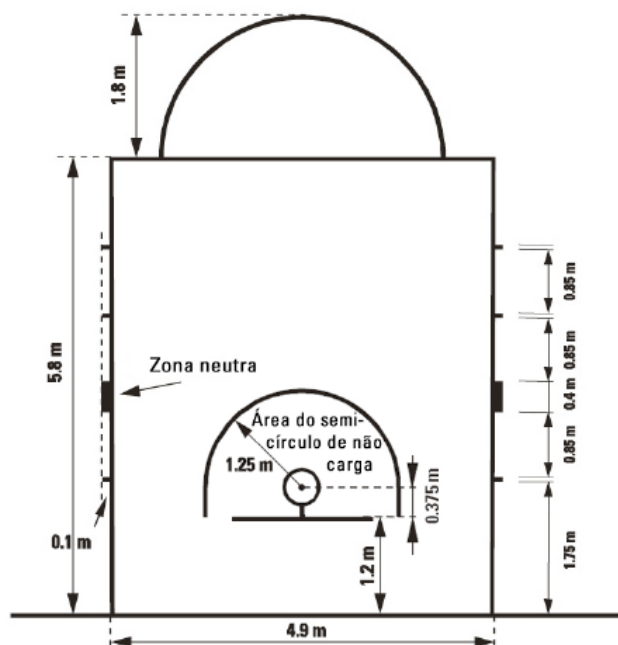
### 3.3.3 Procedimento dos Lançamentos

O lance livre é uma habilidade básica de lançamento para os jogadores de basquetebol. Comparativamente aos outros tipos de lançamento, resultantes no decorrer do jogo, o lance livre é realizado em condições diferentes. (2) É um lançamento concedido a um jogador após sofrer uma falta, para marcar um ponto, sem oposição, de uma posição atrás da linha de lance livre e dentro do semicírculo. (70)

A linha de lance livre deve ser marcada paralelamente a cada linha final. Deve ter o seu bordo exterior a 5,80m do bordo interior da linha final e um comprimento de 4,60m, representadas na figura 3.6 a). (70)

Vários autores investigaram a relação de fatores internos e externos com a execução do lance livre sendo que, a influência da acuidade visual foi observada por Vickers. (71)

No presente estudo todas as participantes, independentemente do grupo a que pertenciam, de forma individual, procederam à execução de dez lançamentos livres no início do estudo e após as seis semanas de treino visual que foi realizado ao grupo de estudo. A figura 3.6 (b) representa, de forma ilustrada, a posição de um jogador, relativamente ao cesto, no momento da execução de um lançamento livre.



(a)



(b)

Figura 3.6 - (a) Medidas oficiais da área de lance livre; (70) (b) Imagem ilustrativa da posição de um jogador em Lance Livre. (72)

### 3.3.4 Análise Estatística

O tratamento dos dados foi realizado com o programa estatístico SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*) versão 24.

No caso deste estudo as variáveis apresentaram uma distribuição não normal, recorrendo-se, portanto, ao uso de testes não paramétricos para tratar os dados estatisticamente. Dessa forma foi utilizado o teste do Wilcoxon e de Mann-Whitney.

As comparações feitas entre variáveis do mesmo grupo foram realizadas mediante o teste de Wilcoxon. Contrariamente, as comparações entre os dois grupos participantes no estudo (de estudo e controlo) foram efetuadas de acordo com o teste Mann-Whitney.

Todos os resultados dos testes de inferência estatística foram interpretados considerando um grau de confiança de 95%, correspondendo a um nível de significância de 0,05.

## 4. Resultados e Discussão

### 4.1 Caracterização da Amostra

No presente estudo participaram 39 jogadoras de formação (todas elas do género feminino), com idades compreendidas entre os 13 e os 18 anos, sendo a média e o desvio padrão de 15,0  $\pm$  1,3 anos.

A sua distribuição, pelos dois grupos, foi feita pelo método de aleatorização por bloco que resultou em 19 das participantes integradas no grupo de estudo (E) e as restantes 20 no grupo de controlo (C) como observado na tabela 4.1.

Tabela 4.1 - Distribuição da amostra por grupo a que pertencem.

<b>Grupo</b>		
	<b>Frequência</b>	<b>Percentagem</b>
C	20	51,3%
E	19	48,7%
Total	39	100,0%

Relativamente à distribuição de idades na amostra, como se pode ver na tabela 4.2, a idade predominante das participantes são os 15 anos sendo, na modalidade em questão, essa a respetiva faixa etária correspondente ao escalão de Sub16.

Tabela 4.2 - Distribuição total da amostra por idade

<b>Idade</b>		
	<b>Frequência</b>	<b>Percentagem</b>
13	5	12,8%
14	8	20,5%
15	13	33,3%
16	6	15,4%
17	6	15,4%
18	1	2,6%
Total	39	100,0%

Na observação da figura 4.1 é possível verificar que a idade das participantes no grupo de estudo é ligeiramente superior. No entanto, a aplicação do teste Mann-Whitney à distribuição da mediana das idades entre ambos os grupos indicou que a distribuição é a mesma entre as categorias de grupo ( $p=0,07$ ).

Ainda que, no presente estudo, não haja uma evidência estatística significativa relativamente à idade entre os dois grupos, é expectável que a atividade física não seja praticada com as “mesmas ferramentas” em função da idade e do género. (73) Desse modo, no plano bioquímico, a criança e o adolescente não podem suportar, em termos proporcionais, uma intensidade de exercício comparável à de um adulto. Sendo que a maturação das adaptações metabólicas e hormonais é um fenómeno lento, que atinge o seu apogeu na fase pubertária ou até pós-pubertária. (74)

Ainda que não seja um número considerável participaram, no presente estudo, 13 raparigas com idades acima dos 15 anos distribuídas entre os dois grupos. A distribuição de idades foi no grupo de estudo de  $15,5 \pm 1,6$  anos e de  $14,7 \pm 0,8$  anos no grupo de controlo. Consequentemente estas jogadoras mais velhas possuem, naturalmente, uma maturação diferente das restantes 26. Desse modo, o aumento da idade no grupo de estudo, ainda que estatisticamente não significativo, pode ter levado a uma melhoria dos resultados uma vez que as participantes mais velhas, demonstraram ser mais concentradas, responsáveis e determinadas na correta execução dos exercícios de treino.

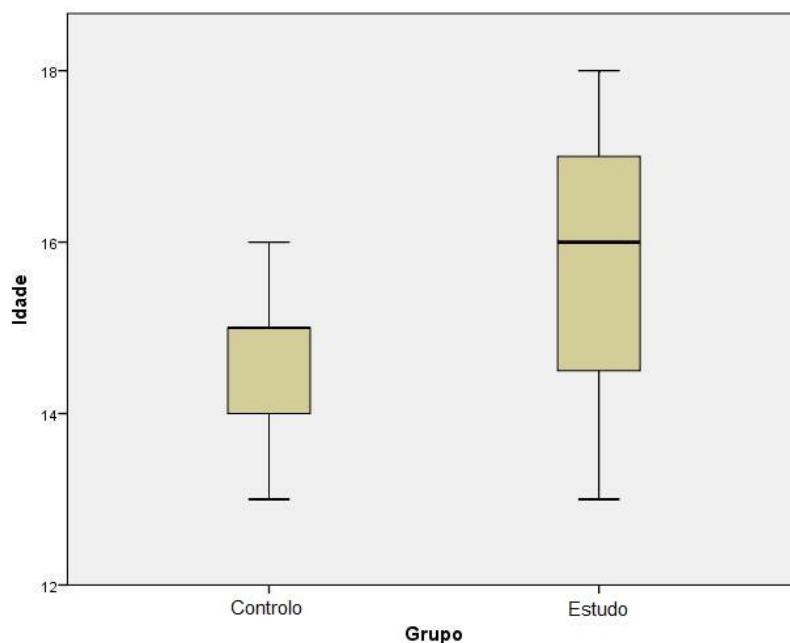


Figura 4.1 - Comparação de idade entre ambos os grupos.

Na tabela 4.3 é possível observar a frequência de participantes que utilizam refração e qual o tipo. Sendo que, a designação de “L” corresponde a lentes de contacto, “O” a óculos e “N” à não utilização de compensação ótica.

Ainda assim, todas as participantes que possuem compensação ótica, exceto as usuárias de lentes de contacto, não a utilizam durante a prática da modalidade quer seja em momento de treino ou de competição.

Esta informação vai, também, de encontro à literatura sobre o tipo de correção ótica usada em desporto. Normalmente os indivíduos preferem a utilização de lentes de contato em vez de óculos na prática desportiva. Um estudo sugeriu que 14,8% dos participantes preferiam o uso lentes de lentes de contato enquanto apenas 5,7% utilizavam óculos. (26) Descobertas recentes demonstraram conclusões similares em que, 50% dos usuários de óculos não os utilizam em atividades desportiva comparativamente a 10% daqueles que dispõem de lentes de contato que também não se servem delas na prática desportiva. (75)

Os benefícios da utilização de lentes de contato em desporto incluem o fato de as lentes de contato não embaciarem, devido ao aumento da temperatura corporal, nem limitarem a visão periférica tanto quanto os óculos. (76) Na figura 4.2 é feita uma comparação, entre ambos os grupos, relativamente à frequência de cada uma das RX utilizadas no estudo. Onde é possível constatar que ambos os grupos são bastante semelhantes no que diz respeito ao tipo de RX que utilizam.

Tabela 4.3 - Distribuição da utilização de RX

<b>RX</b>		
	<b>Frequência</b>	<b>Percentagem</b>
L	10	25,6%
N	18	46,2%
O	11	28,2%
Total	39	100,0%

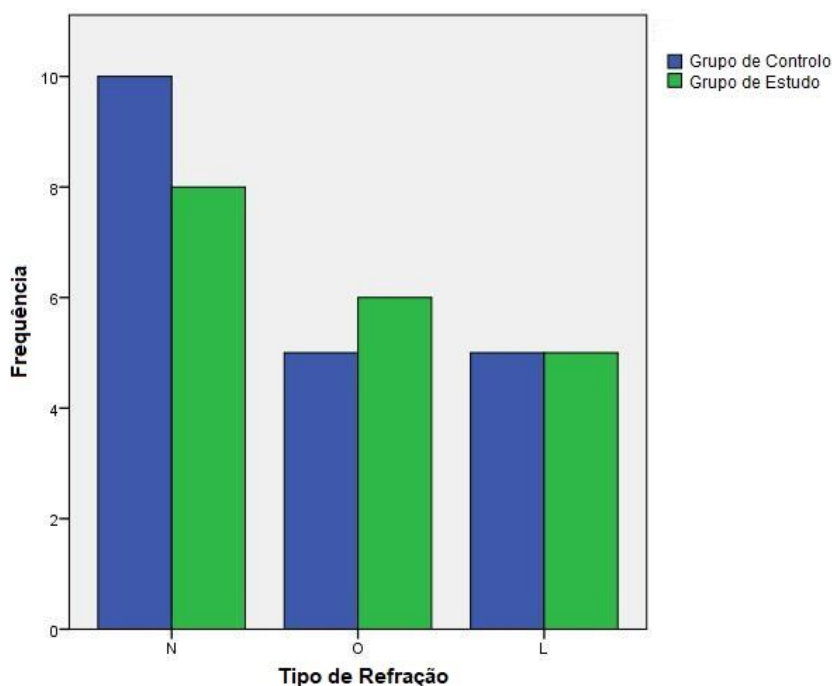


Figura 4.2 - Comparação de frequências, entre grupos, relativamente ao tipo de RX utilizada.

O erro refrativo das participantes foi medido de forma objetiva por retinoscopia estática e o vetor de potência média é encontrado computando separadamente as médias das potências vetoriais de Thibos ( $M$ ,  $J_0$ ,  $J_{45}$ ). Os três eixos deste espaço dióptrico correspondem às potências de três lentes que, quando somadas vectorialmente, são uma lente esférica de potência  $M$  e dois cilindros cruzados de Jackson, uma no eixo  $0^\circ$  com potência  $J_0$  e a outra no eixo  $45^\circ$  com potência  $J_{45}$  (77). As figuras 4.3, 4.4 e 4.5 representam a mediana da distribuição das componentes vetoriais  $M$ ,  $J_0$  e  $J_{45}$  entre os dois grupos.

Em termos da componente  $M$  (equivalente esférico) os dois grupos apresentam uma distribuição semelhante. A aplicação do teste Mann-Whitney, para a mediana referente à componente  $M$ , entre os dois grupos indica que é a mesma entre as categorias de grupo ( $p=0,43$ ) (figura 4.3). A escala do gráfico pode levar-nos a pensar que a componente esférica das participantes, na generalidade, é elevada, mas isso deve-se ao facto de uma das jogadoras apresentar uma ametropia de  $-15D$ .

Relativamente à componente  $J_0$  (astigmatismo direto e inverso) é possível observar na figura 4.4, os dois grupos apresentam uma distribuição idêntica. A aplicação do teste Mann-Whitney à mediana da componente  $J_0$  entre os dois grupos indica que é a mesma entre as categorias de grupo ( $p=0,06$ ).

Na figura 4.5 é possível observar o erro refrativo através da componente  $J_{45}$  (astigmatismo oblíquo) onde os dois grupos apresentam uma mediana equivalente. A aplicação do teste Mann-Whitney à distribuição da componente  $J_{45}$  entre os dois grupos indica que é a mesma entre as categorias de grupo ( $p=0,78$ ).

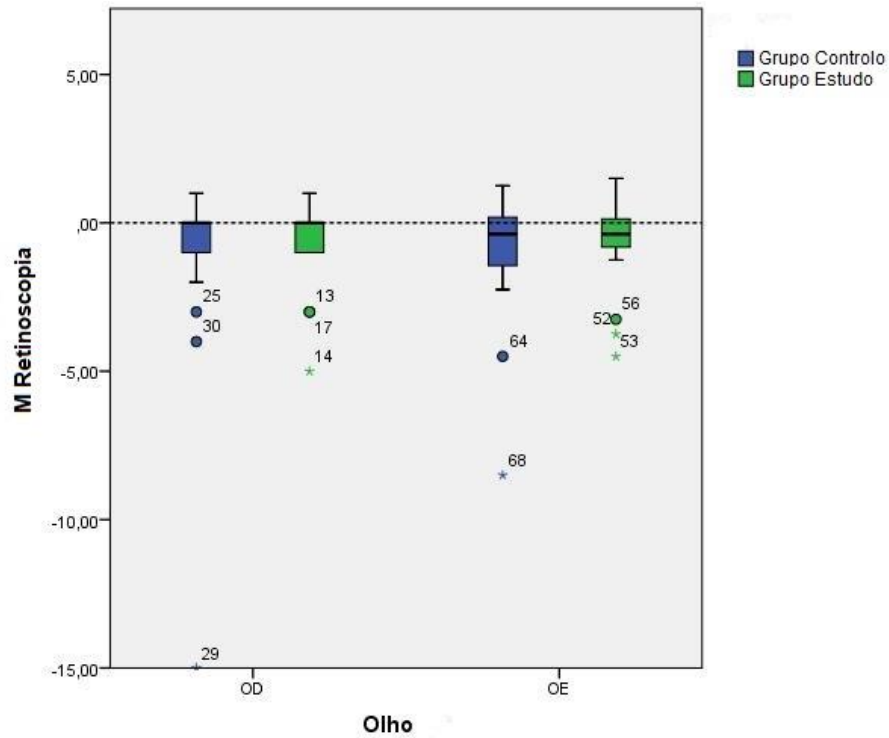


Figura 4.3 - Componente M em ambos os grupos de estudo e nos dois olhos individualmente.

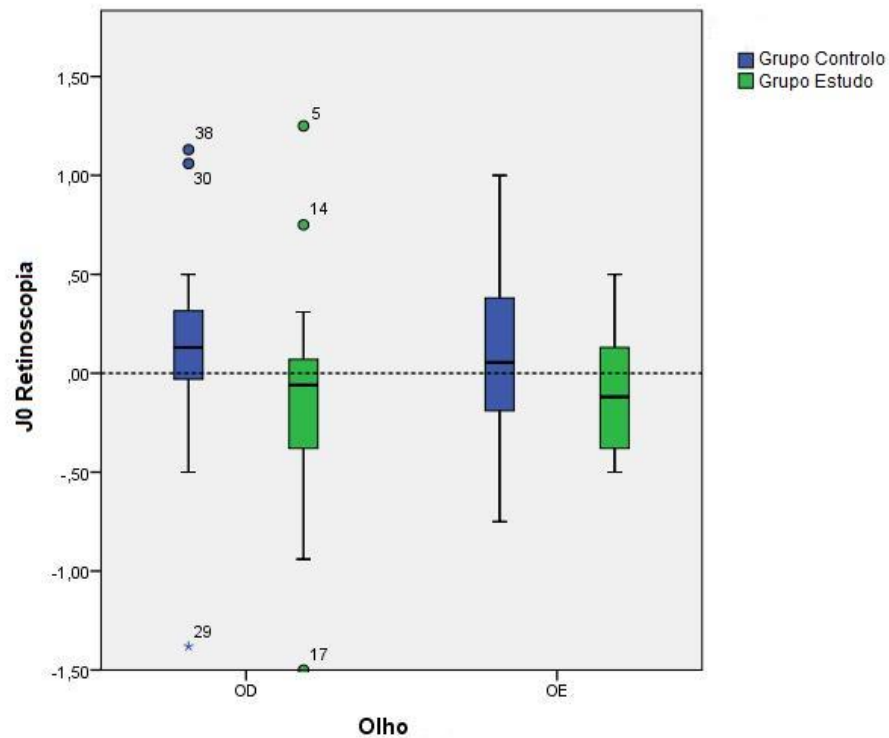


Figura 4.4 - Componente  $J_0$  em ambos os grupos de estudo e nos dois olhos individualmente.

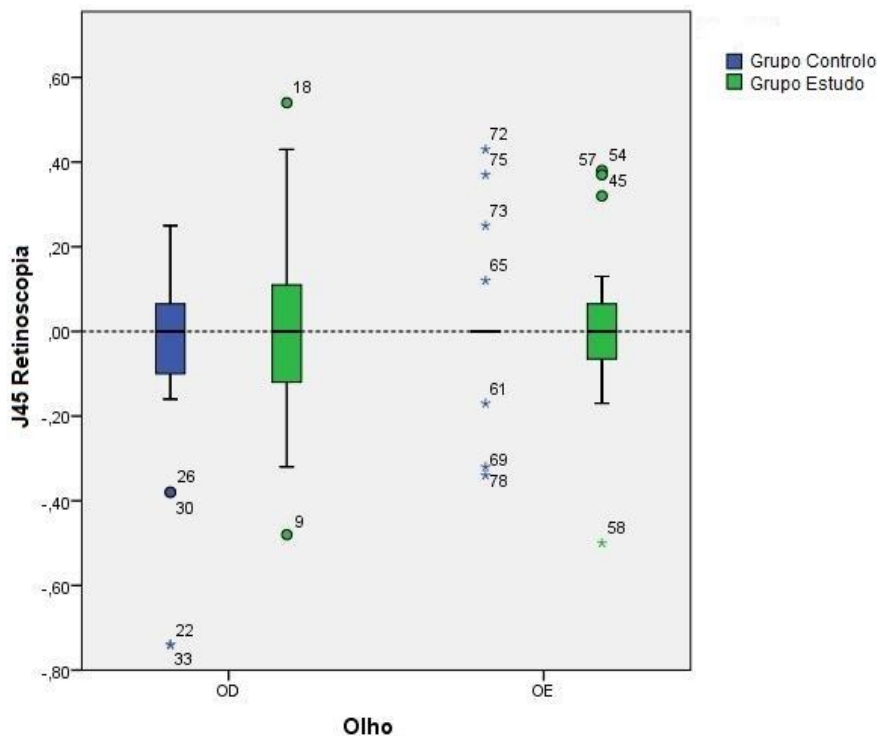


Figura 4.5 - Componente J<sub>45</sub> em ambos os grupos de estudo e nos dois olhos individualmente.

Como é possível analisar através dos componentes individuais da refração, descritas em cima, conclui-se que os dois grupos apresentam características semelhantes em termos refrativos, independentemente das diferenças mínimas entre eles. Não havendo assim significância estatística quer na componente esférica (M) quer na cilíndrica (J<sub>0</sub> e J<sub>45</sub>) é possível assim afirmar que apresentam características semelhantes em termos refrativos.

Em termos da acuidade visual, medida no sistema logMAR, os dois grupos apresentam uma distribuição semelhante para cada olho e binocularmente. A aplicação do teste Mann-Whitney para a distribuição de AV de cada olho e binocularmente, entre os dois grupos, indica que é a mesma entre as categorias de grupo ( $p > 0,05$ ) (figura 4.6). A definição do valor de refração ou de acuidade visual estática após a qual há um decréscimo na diminuição do desempenho desportivo não é claramente descrito na literatura atual. (78) Ainda assim, Erickson resumiu informações de vários autores que defendiam os benefícios da correção dos mais pequenos erros refrativos. (7) No basquetebol, a diminuição da acuidade visual pode degradar a performance. (79)

Em termos binoculares foi verificada ortoforia em todas as participantes à exceção de duas. Uma apresentava uma endotropia  $8\Delta$  enquanto que outra apresentava nistagmo. As participantes em questão faziam parte do grupo de controlo.

O exame externo e do fundo ocular não revelou a presença de alterações na saúde ocular.

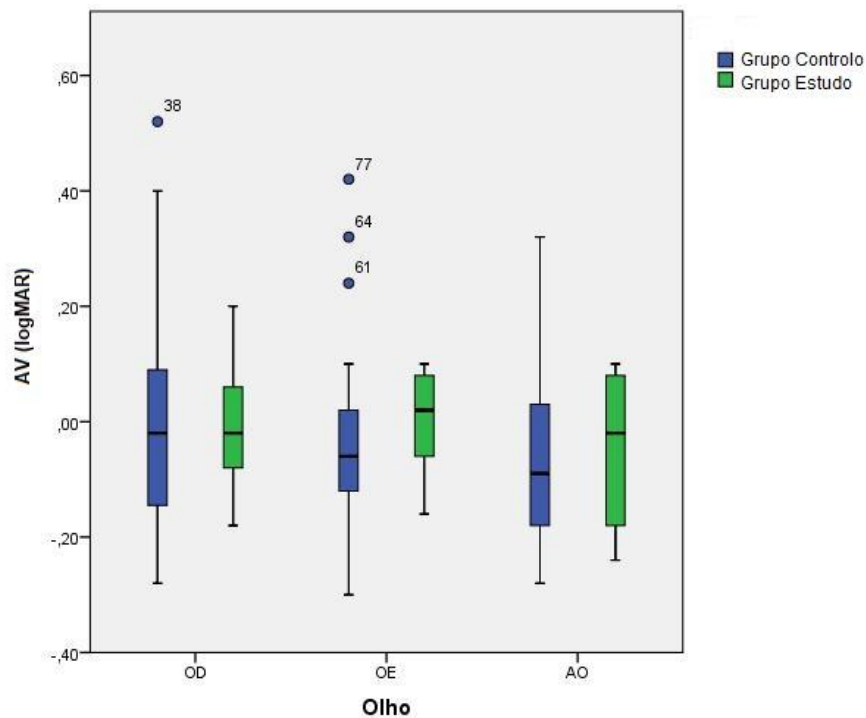


Figura 4.6 - Comparação de AV (logMAR) mono e binocular entre ambos os grupos.

Com a análise da tabela 4.4, é possível observar a distribuição da dominância ocular das participantes. Na amostra em estudo, durante a execução do lançamento livre, 35 das participantes são destros, sendo, dessa forma, apenas 4 as esquerdinas. Sabemos também que, 15 delas têm uma dominância cruzada, ou seja, executam o lançamento com a mão contrária ao seu olho dominante.

Os dados atuais parecem indicar que a dominância cruzada, pode ser uma vantagem para um jogador de basquetebol. De facto, tem sido associado a uma maior eficiência em certas atividades desportivas. (80) Essa condição pode ajudar a manter o olho no cesto durante o lançamento podendo assim ajudar o jogador a adotar uma melhor posição de lançamento aumentando assim a eficácia do mesmo. Ainda assim, mais trabalho é necessário para confirmar estas possíveis relações entre dominância cruzada e desempenho no basquetebol como em outras atividades físicas durante os diferentes estágios de desenvolvimento. (81)

Na figura 4.7 observamos uma frequência bastante semelhante, relativamente à dominância ocular, entre ambos os grupos.

Tabela 4.4 - Distribuição da dominância ocular

Dominância Ocular		
	Frequência	Porcentagem
OD	23	59,0%
OE	16	41,0%
Total	39	100,0%

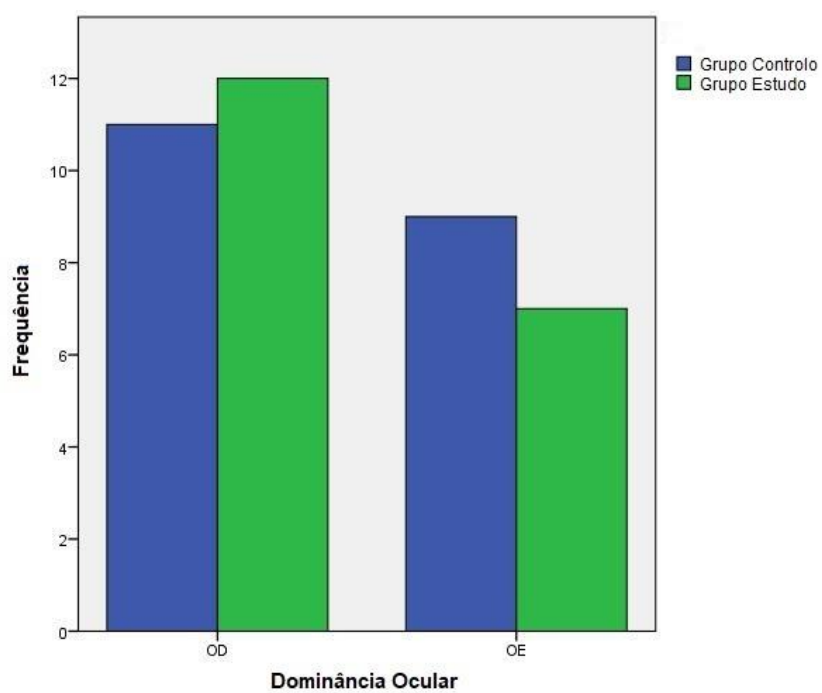


Figura 4.7 - Comparação de frequências, entre grupos, relativamente à dominância ocular das jogadoras.

O tempo de reação é uma habilidade visual importante na maioria dos desportos, uma vez que reflete a reação de um jogador a um estímulo o mais rápido possível. (81) Este foi medido em ambos os grupos, expresso em ms, onde os dois grupos apresentam uma distribuição semelhante (Figura 4.8). A aplicação do teste Mann-Whitney para mediana relativa ao tempo de reação entre os dois grupos indica que a distribuição é a mesma entre as categorias de grupo ( $p=0,13$ ).

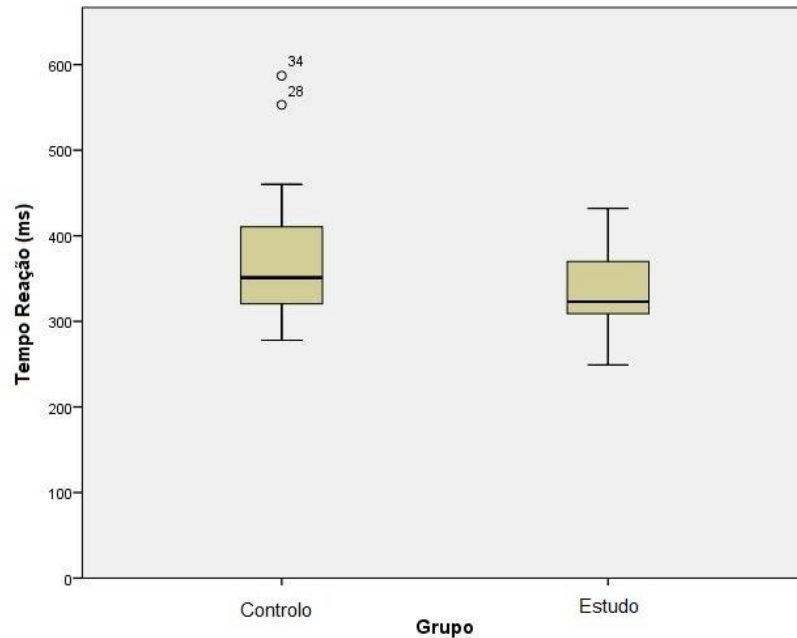


Figura 4.8 - Comparação do tempo de reação medido entre ambos os grupos.

## 4.2 Resultados dos Exercícios de Treino Visual

Durante a realização do treino visual, ao longo das 6 semanas pelo grupo de estudo, foi executada uma comparação, semanal, do desempenho das jogadoras na execução dos exercícios. Essa mesma comparação encontra-se caracterizada nas figuras 4.9, 4.10, 4.11, 4.12 e 4.13

- **Focagem - Carta Perto-Longe:**

Na comparação relativa ao desempenho do exercício de focagem, é possível verificar que houve uma maior facilidade em conseguir ler as letras, de ambas as cartas (de VL e VP), de forma mais rápida e correta. Na figura seguinte, são observados valores mais baixos (medidos em s) nas semanas pares (2<sup>a</sup>, 4<sup>a</sup> e 6<sup>a</sup>). Ou seja, é possível constatar uma evolução, da 1<sup>a</sup> para a 2<sup>a</sup> semana, da 3<sup>a</sup> para a 4<sup>a</sup> e da 5<sup>a</sup> para a 6<sup>a</sup> (figura 4.9). O principal motivo para que esta evolução não seja constante, ou seja, da 1<sup>a</sup> até à 6<sup>a</sup> semana, deve-se aos exercícios de carregamento inseridos no processo.

Na 3<sup>a</sup> e 5<sup>a</sup> semana, como descrito anteriormente nos métodos, foram inseridas duas plataformas, distintas, de equilíbrio condicionando bastante a execução do mesmo. A facilidade com que desempenharam o exercício nas semanas pares deve-se a uma assimilação do exercício propriamente dito (leitura das cartas) ainda que tenha sido condicionado pelo carregamento inserido. Desse modo, é possível concluir que, houve uma ligeira melhoria da flexibilidade do sistema de focagem e também na habilidade de manter a visão nítida em VP e VL sendo estes os principais objetivos do exercício.

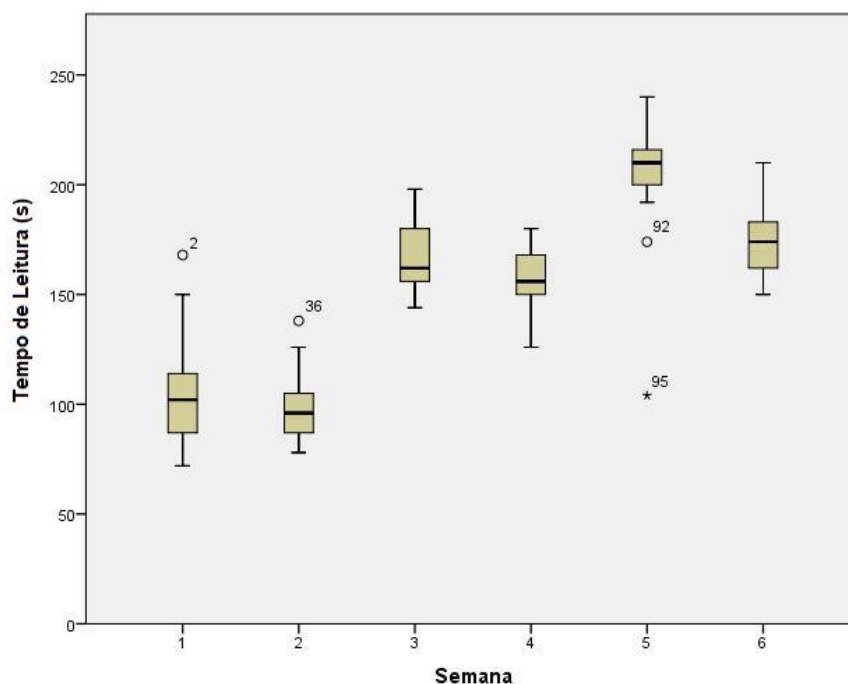


Figura 4.9 - Comparação semanal do exercício de focagem.

- **Oculomotricidade - Seguimento da bola de ténis**

O exercício de oculomotricidade demonstrou melhorias, ao longo das semanas de treino, no aumento da capacidade de movimentação com precisão de ambos os olhos na realização de uma determinada tarefa. Na figura 4.10, é possível observar que as participantes obtiveram menores falhas no drible, ao longo das primeiras 3 semanas, enquanto observavam a bola de ténis nas mais variadas posições do olhar.

Ainda que seja verificado um acréscimo no número de falhas no drible, das duas bolas de basquetebol utilizadas, nas semanas seguintes (4<sup>a</sup>, 5<sup>a</sup> e 6<sup>a</sup>), isto deve-se à introdução do exercício de carregamento que consistiu na imposição de levantar e sentar, de um banco sueco, e no aumento gradual de velocidade da bola de ténis, ao longo das semanas. Tendo sido notória a elevada dificuldade das participantes em realizar três tarefas distintas ao mesmo tempo (observar a bola de ténis, drible e execução do exercício de carregamento) principalmente na 4<sup>a</sup> semana.

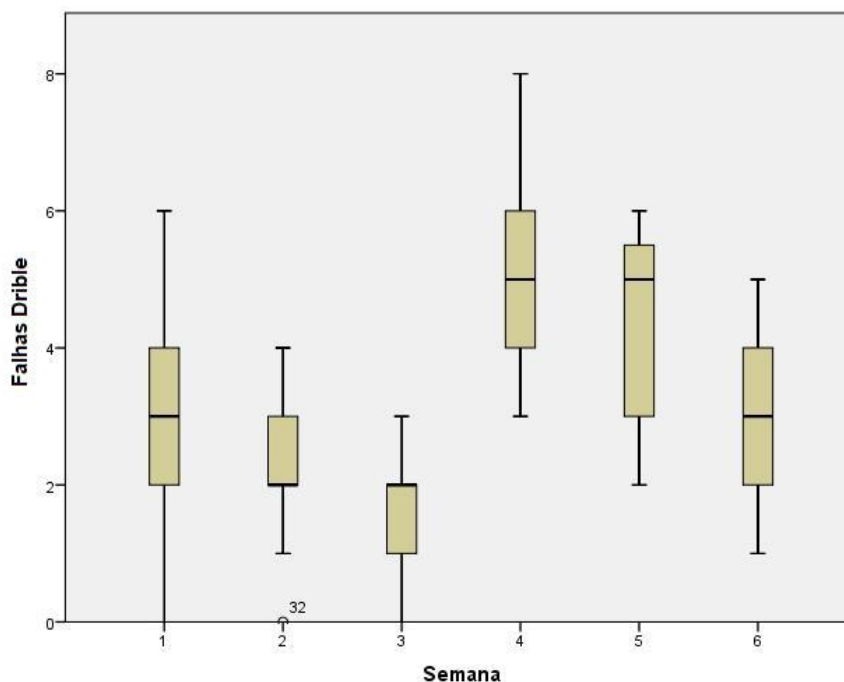


Figura 4.10 - Comparação semanal do exercício de oculomotricidade.

- **Vergência - Carta Salva-Vidas Opaca**

O exercício de vergências foi realizado por níveis, isto é, em cada semana foi pedido um conjunto salva-vidas. Ainda que não tenha sido uma evolução homogênea por parte de todas as jogadoras, na figura 4.11, é possível observar que, até à 6<sup>a</sup> semana, todas foram capazes de chegar ao 4<sup>o</sup> conjunto de cartas sendo este considerado o mais difícil.

Este foi o único exercício em que não foi introduzido carregamento uma vez que a sua realização foi feita por níveis de dificuldade.

Ainda assim, na 6ª semana, foi retirado o lápis que tinham como auxiliar. Apesar de ter sido observada uma pequena dificuldade, uma vez que se encontravam habituadas à presença do mesmo, pareceu não ter grande influência uma vez que todas foram capazes de realizar o exercício e alcançar o 4º nível do mesmo.

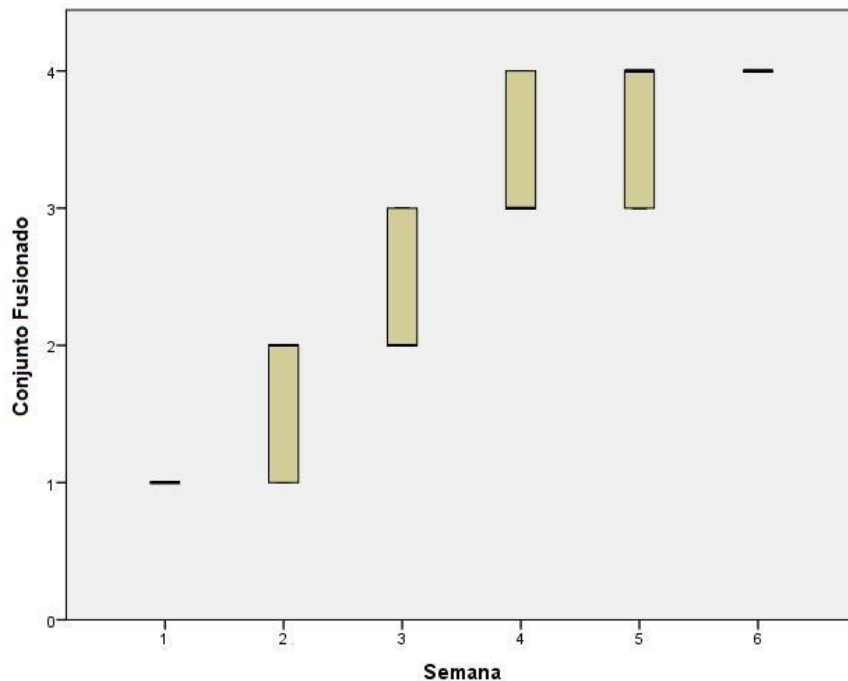


Figura 4.11 - Comparação semanal do exercício de vergências.

- **Coordenação - Localização de Letras**

Do mesmo modo que o exercício de oculomotricidade também o resultado do exercício de coordenação foi anotado pela quantidade de vezes que perdiam o controlo da(s) bola(s) durante a leitura da carta de AV (figura 4.12).

Nas três primeiras semanas, apenas com o drible de uma bola de basquetebol, o exercício demonstrou ser acessível para a maioria das participantes. Na 4ª semana com a introdução de mais uma bola de basquetebol e, com o tempo para analisar a carta reduzido aos 20s houve um aumento das falhas de controlo do drible pela maioria. Na 6ª semana, para além das duas bolas de basquetebol, o tempo limite para análise da carta foi de 15s. Não foi medida a quantidade de letras observadas por cada uma das jogadoras uma vez que, como o exercício é de coordenação, o interesse do mesmo concentrou-se na coordenação entre mãos e pés durante a leitura da carta.

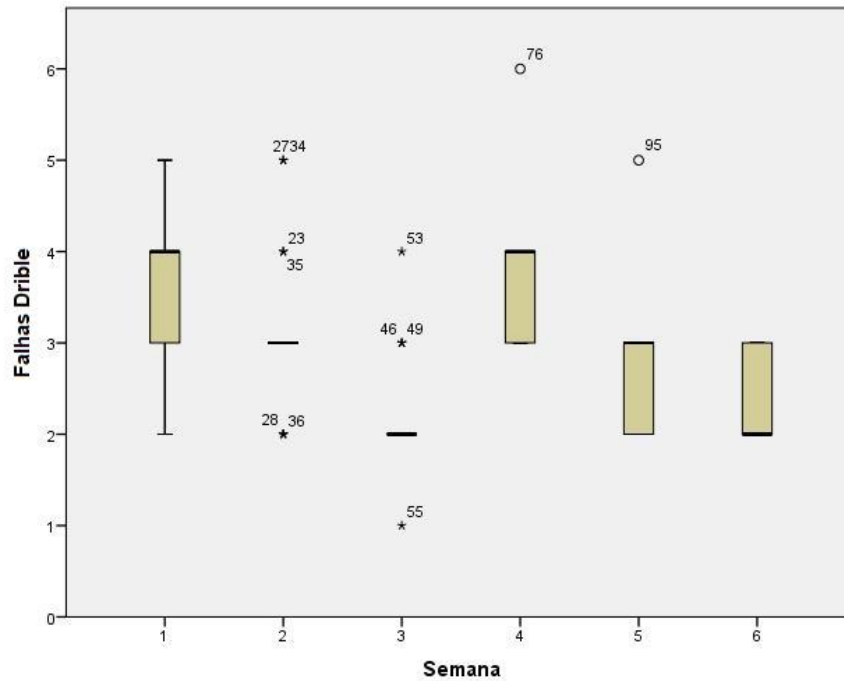


Figura 4.12 - Comparação semanal do exercício de coordenação.

- **Visualização:**

Na figura 4.13 é possível observar o desempenho das participantes, no exercício em questão, ao longo das 6 semanas. O número máximo de respostas corretas possíveis seria de duas. Isto no caso de conseguirem traçar uma trajetória desde ambas as linhas de partida (linha de lançamento livre e linha de triplo) até à zona circundada a vermelho (figura 3.5).

As atividades de carregamento introduzidas no exercício, que consistiram na diminuição do tempo disponível para observação da carta, demonstraram uma maior eficácia no mesmo. Poderá ser considerado como invulgar uma vez que, em todos os outros exercícios, as atividades de carregamento tiveram como objetivo um acréscimo na dificuldade à realização dos mesmos. Ainda assim, no decorrer das semanas de treino houve uma assimilação da atividade e uma perceção de que, conforme o tempo de observação diminuía, ocorria um aumento da concentração na execução da tarefa.

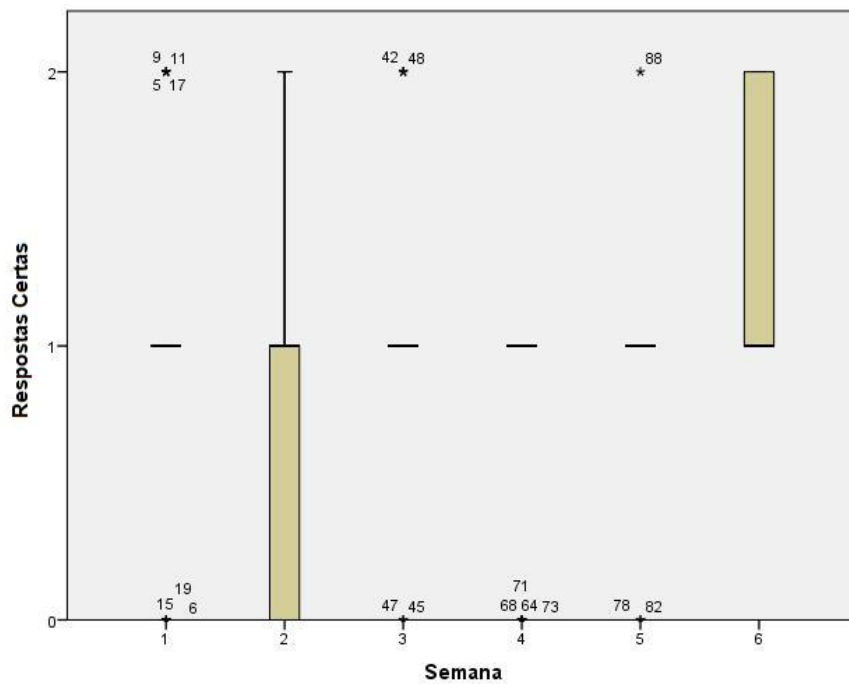


Figura 4.13 - Comparação semanal do exercício de visualização.

Da mesma forma que alguns estudos realizados, este projeto teve como propósito examinar, experimentalmente, as alegações de que os programas de treino visual são eficazes. Na literatura é possível encontrar que, para que os programas de treino visual sejam eficientes, com a sua aplicação, devem-se verificar melhorias significativas, tanto na visão, como no desempenho motor, nos grupos de participantes que executam os programas de treino visual em relação aos grupos que não o exerceram. (63)

No caso do estudo realizado apenas foram observadas diferenças ao nível da performance desportiva uma vez que, para possível análise das alterações relativas à visão seria necessário proceder à repetição de todos os testes de visão realizados, no fim do mesmo e, por carência de tempo, tal não foi possível. Por conseguinte foi dada atenção às habilidades visuais específicas necessárias à modalidade garantindo assim que, o sistema visual seria eficiente relativamente à performance desportiva e contribuía para um desempenho bem-sucedido.

No subcapítulo seguinte será possível observar as diferenças encontradas, entre grupos, na performance desportiva analisadas através da execução de lançamentos livres.

### 4.3 Resultados dos Lançamentos

Independentemente do basquetebol ser uma modalidade bastante complexa e exigente, repleta de elementos técnicos e táticos, neste estudo o desempenho da mesma foi restrito à execução de lançamentos livres, visto que são considerados como um elemento crucial na modalidade. Os pontos marcados num jogo de basquetebol, através de lançamentos livres bem-sucedidos, têm uma participação significativa na pontuação total de uma equipa. (2)

No início do estudo todas as participantes, de ambos os grupos, procederam à realização de dez lançamentos livres com a finalidade de analisar o panorama desportivo geral em ambos os grupos de estudo.

Os resultados para os lançamentos iniciais executados no início do estudo são apresentados no seguinte diagrama de extremos e quartis onde é possível observar e confirmar, através do teste de Mann-Whitney, que não existiu uma diferença estatisticamente significativa ( $p > 0,05$ ) entre os lançamentos livres convertidos no grupo de controlo ( $3,4 \pm 1,1$ ) e no grupo de estudo ( $3,6 \pm 1,4$ ). O sucesso no caso dos lances livres requer uma quantidade importante de concentração, dependendo, desta forma, da habilidade do jogador em relaxar e ter um pensamento positivo. Os jogadores podem recorrer a técnicas específicas, como de visualização, observando ao mesmo tempo a direção da bola para o cesto. (82)

Mesmo que seja observada uma melhoria de lançamentos convertidos pelas participantes do grupo de estudo esta não é significativa (Figura 4.14).

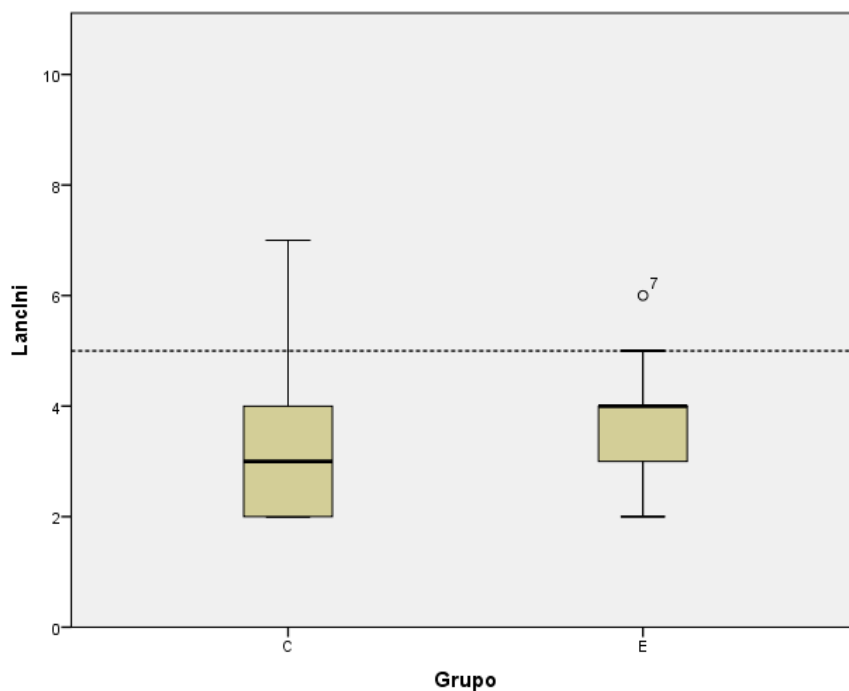


Figura 4.14 - Diagrama comparativo dos lançamentos iniciais entre os dois grupos.

Posteriormente ao grupo de estudo realizar durante 6 semanas, o programa de treino, com a finalidade de treinar certas habilidades, necessárias ao desporto em questão, este obteve uma melhoria do desempenho desportivo verificado nos lançamentos livres executados no fim do estudo.

No passado, o treino visual e as habilidades visuais não eram apreciadas no ambiente desportivo. Mas a pesquisa mostrou, agora, a importância das habilidades visuais no desempenho de um atleta. (83)

Através do teste de Mann-Whitney é possível observar uma diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,01$ ) entre os lançamentos livres convertidos no grupo de estudo ( $5,4 \pm 1,6$ ) e no grupo de controlo ( $3,3 \pm 1,6$ ) cuja distribuição se pode observar na figura 4.15.

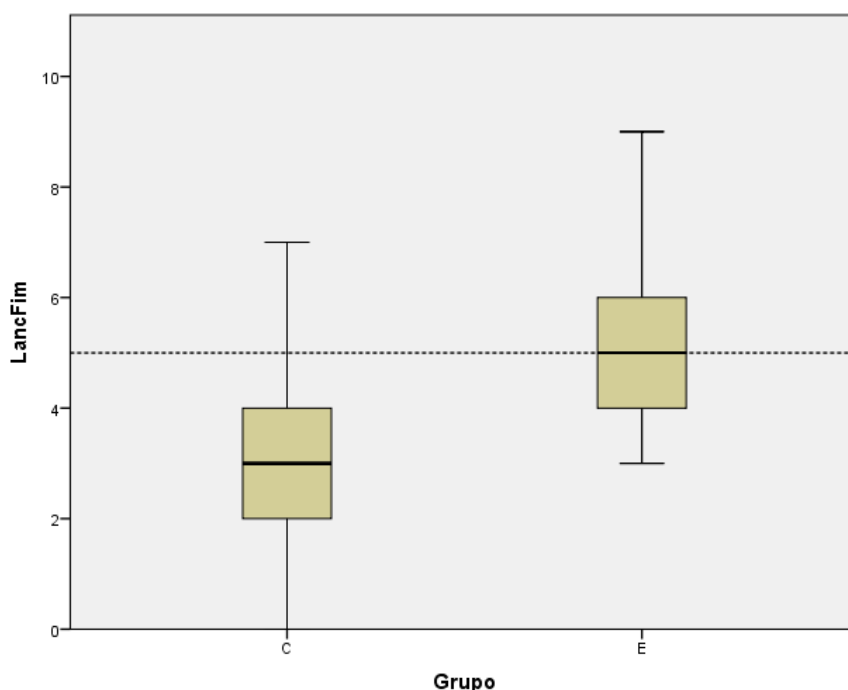


Figura 4.15 - Diagrama comparativo dos lançamentos finais entre os dois grupos.

Dada a semelhança inicial no desempenho dos lançamentos livres, em ambos os grupos, e à desigualdade entre eles, estatisticamente notória, no fim do estudo, é possível afirmar que se verificaram melhorias significativas ao nível do desempenho do lançamento livre.

Considerado como um elemento muitas vezes decisivo no resultado de um jogo, o lançamento livre, exige bastante repetição e, ainda que devesse ser parte integrante da prática numa equipa isso nem sempre é possível dado a quantidade de situações técnicas e táticas necessárias de treino.

A quantidade de fatores objetivos e subjetivos, como qualidade do processo de treino, a intensidade e complexidade da carga de treino, técnica de lançamento, estabilidade psíquica, motivação e meio ambiente é decisiva. (82) Pelo facto de pertencerem a duas equipas de formação, distribuídas aleatoriamente em dois grupos, o fator “treino”, exclusivamente na questão do lançamento livre, não foi uma condicionante ao estudo, uma vez que, em ambas as equipas, o tempo de treino deste lançamento foi reduzido e semelhante entre elas.

É sabido pela experiência que a taxa de lançamento livre num jogo de basquetebol é condicionada não apenas pela idade como, também, pela peculiaridade da execução, do género, distância ao aro e repetição de lançamento em treino. (82) Fatores como o género, a distância ao aro e as repetições de lançamento não foram condicionantes ao estudo, uma vez que foram elementos iguais para todas as participantes do estudo.

Deste modo, a única condicionante que poderá ter influenciado positivamente os resultados do estudo prendem-se na idade. Consequência de, ao grupo de estudo, pertencerem algumas das jogadoras mais velhas. Esta maturação mental fez notar uma maior capacidade de concentração e determinação na execução de forma correta das tarefas exigidas durante o treino. Ainda assim e, apesar desta informação não ter sido retirada no início do estudo, teria sido interessante saber a duração de anos, individualmente, a que praticam a modalidade, posto que os indivíduos tecnicamente mais evoluídos, observam o cesto, durante o lançamento, mais cedo e mantêm a sua visão na região do alvo durante mais tempo comparativamente aos jogadores menos evoluídos. (71) Independentemente disso o facto de serem mais velhas não implica uma maior duração da prática desportiva na modalidade em questão.

Desse modo e ainda que a idade destas jogadoras tenha revelado um aumento da estabilidade psíquica e motivação maior em todo o processo de treino, esta poderá não ter influenciado na totalidade os resultados, uma vez que, os anos de prática desportiva das restantes participantes, em ambos os grupos, poderia ser igual ou maior.

Sendo a disciplina da visão desportiva uma área de optometria relativamente jovem e em crescimento (84), esta, têm sido amplamente referida, por alguns autores embora as evidências científicas indicando a sua utilidade na melhoria do desempenho desportivo sejam escassas. (83)

Ainda que sem consenso na literatura de que os programas de treino influenciam positivamente o desempenho desportivo (30,85), a fim de observar e comparar os resultados obtidos, em cada grupo, no período de início e fim do treino, foi realizado o teste de Wilcoxon acabando por demonstrar uma melhoria dos resultados no grupo de estudo ( $p < 0,01$ ;  $1,9 \pm 1,1$ ) e sem diferença estatisticamente significativa para o grupo de controlo ( $p > 0,05$ ;  $-0,1 \pm 0,8$ ) expressa na figura 4.16.

O diferencial de lançamentos, iniciais e finais, das participantes do grupo de estudo foi geralmente de 2 lançamentos. Ainda assim, houve um caso em que o diferencial foi de 4 lançamentos, comparativamente ao grupo de controlo que mantiveram constantes os lançamentos realizados no início e no fim do estudo, ainda que, em alguns casos, tenha sido verificado um diferencial negativo.

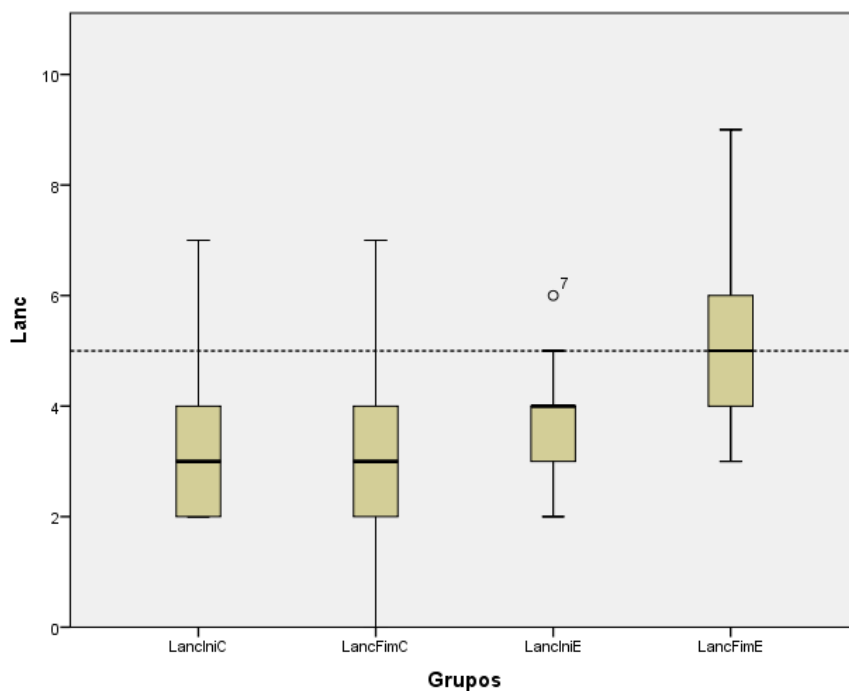


Figura 4.16 - Diagrama comparativo dos lançamentos iniciais e finais entre os dois grupos.

Os resultados obtidos nesta investigação vão de encontro a um outro estudo de Du Toit *et al.*, onde verificaram que o treino de habilidades da visão em atletas indicou uma resposta mais rápida à informação visual e, em última análise, melhorou o desempenho particularmente em desportos de ação rápida. (86) Conjuntamente, também outro estudo, realizado na modalidade do basquetebol, demonstrou melhorias na função visual e no desempenho real do jogo após 5 semanas de treino geral da visão (acuidade visual estática e dinâmica, tempo de reação visual, consciência periférica, coordenação olho-mão e visualização). (87)

## 5. Conclusão

Este trabalho teve como principal objetivo a análise da associação entre habilidades visuais e o desempenho desportivo, na modalidade do basquetebol, verificando assim o benefício da realização de um programa de treino visual na melhoria do desempenho desportivo.

A caracterização visual de cada uma das jogadoras foi fundamental ao estudo visto que, nos ajuda a compreender o estado de saúde visual da população.

O programa de treino implementado parece favorecer positivamente os lançamentos livres. Isto sucede, pois, os exercícios realizados visam melhorar habilidades como a focagem, oculomotricidade, vergência, coordenação e visualização, importantes não só na execução de um lançamento livre como à prática desportiva em geral na modalidade em questão.

Através do desenho deste treino visual, treinando as habilidades mais utilizadas, neste caso, à realização de um lançamento livre, foi reforçada a importância que o treino de certas habilidades pode ter na performance desportiva.

Tendo em conta a amostra analisada e os resultados obtidos, é possível afirmar que a aplicação de um programa de treino visual com duração de 6 semanas foi suficiente para se obterem efeitos satisfatórios relativamente à melhoria nos lançamentos livres no basquetebol.

Após os resultados alcançados, torna-se relevante efetuar futuros estudos no âmbito desta temática. Seria essencial verificar se os anos de prática desportiva influenciam os resultados, ou se o mesmo se deve à real eficácia do treino visual, bem como analisar as diferenças na função visual das participantes após realização do programa de treino comparativamente ao grupo de controlo. Do mesmo modo, seria interessante alargar a amostra a equipas do sexo masculino da mesma idade a fim de observar as diferenças entre géneros. A criação de um grupo placebo também seria interessante de introduzir ao estudo de forma a observar o que o psicológico poderá, ou não, influenciar neste tipo de estudos.



# Bibliografia

1. Wilson, T., & Falkel, J. (2004). *Sports Vision: Training for Better Performance*. Champaign: Human Kinetics.
2. Zuzik, P. (2011). Free throw shooting effectiveness in basketball matches of men and woman. *Sport Science Review*, 149-160.
3. Ostojic, S., Mazic, S., & Dikic, N. (2006). Profiling in Basketball: Physical and Pshiological Characteristics of Elite Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(4): 740-744.
4. Brian, T. M., & Clapp, W. C. (2011). From Vision to Decision: The Role of Visual Attention in Elite Sports Performance. *Eye & Contact Lens*, 37(3): 131-139.
5. Labib, H. (2014). The Impacts of Visual Training on Eye Search and Basics Skills Among Female Handball Players. *Science, Movettient and Health*, 14(1): 66-74.
6. Brown, L. E. (2005). *Strength Training*. Champaing: Human Kinetics.
7. Erickson, G. B. (2007). *Sports Vision: Vision Care for the Enhancement of Sports* . St Louis, Missouri: Butterworth Heinemann Elsevier.
8. Kioumourtzoglou, E., Derri, V., Tzetzis, G., & Yannis, T. (1998). Cognitive, Perceptual and Motor Abilities in Skilled Basketball Performance. *Perceptual and Motor Skills*, 86(3): 771-786.
9. Kirschen, D. G., & Laby, D. L. (2011). The Role of Sports Vision in Eye Care Today. *Eye & Contact Lens*, 37(3): 127-130.
10. Fullerton, H. (1921). Why Babe Ruth is the greatest home run hitter: Popular Science Monthly tests in the laboratory his brain, eye, ear and muscle - and gets his secret. *Popular Science Monthly*, 99(4): 19-21.
11. Collier, B. (1979). The eyes lead the body. *Optom Management*, 15: 73.
12. Zeiman, B., Reichow, A., & Coffey, B. (1993). Optometric trends in sports vision: knowledge, utilization and practitioner role expansion potential. *Journal of the American Optometric Association*, 64(7): 490-501.
13. Appelbaum, L. G., & Erickson, G. (2016). Sports Vision Training: A review of the state-of-the-art in digital training techniques. *International Review of sport and Exercise Psychology*, 11(1): 1-30.
14. Welford, A. (1960). The Measurement of Sensory-motor Performance: Survey and Reappraisal of Twelve Years Progress. *Ergonomics* : 189-230.
15. Reichow, A. W., Garchow, K. E., & Baird, R. Y. (2011). Do Scores on a Tachistoscope Test Correlate With Baseball Batting Averages? *Eye Contact Lens*, 37(3): 123-126.
16. Bailey, I. (2006). Visual Acuity. Em W. Benjamin (Ed.), *Borish's clinical refraction* (pp. 217-246). St. Louis: Butterworth-Heinemann.

17. Elliott, D. B., & Flanagan, J. (2007). Assessment of Visual Function. Em D. B. Elliott, *Clinical Procedures In Primary Eye Care* (pp. 29-79). Philadelphia: Elsevier Health Sciences.
18. Elkin, E. (1961). The effect of target velocity, exposure time and anticipatory tracking time on dynamic visual acuity. *Tufts University , Medford Mass Inst for Psychological Research*.
19. Berry, R. (1948). Quantitative relations among vernier, real depth and stereoscopic depth acuities. *Exp Psychol*, 38: 708.
20. Coffey, B., Reichow, A., Johnson, T., & Yamane, S. (1994). Visual performance differences among professional, amateur, and senior amateur golfers. Em B. Coffey, A. Reichow, T. Johnson, & S. Yamane, *Science and golf II*. St. Andrews: Taylor and Francis Group.
21. Moses, R. (1987). *Accommodation*. St Louis: Adler's physiology of the eye: clinical application.
22. Coffey, B., & Reichow, A. (1990). Optometric evaluation of the elite athlete. *Problems in Optometry*, 2(1): 32-59.
23. Christenson, G., & Winkelstein, A. (1988). Visual skills of athletes versus nonathletes: development of a sports vision testing battery. *American Journal of Optometry and Archives of American Academy of Optometry*, 59(9): 666-675.
24. Berman, A. (1993). Clinical evaluation of the athlete. *Optom Clin*, 3(1): 1-26.
25. Murphy, H. (1981). Sports and vision. *Optom Monthly*, 72:20.
26. Beckerman, S., & Hitzeman, S. (2001). The ocular and visual characteristics of an athletic population. *Optometry*, 72:498.
27. Martin, W. (1963). A research study on athletes' vision. *Contacto*, 7:5.
28. Garner, A. (1976). What a practitioner should know about an athlete's vision. *Contacto*, 20:24.
29. Gregg, J. (1987). *Vision and sports: an introduction*. Stoneham: Butterworth Publishers.
30. Zimmerman, A. B., Lust, K. L., & Bullimore, M. A. (2011). Visual Acuity and Contrast Sensitivity Testing for Sports Vision. *Eye & Contact Lens*, 37: 153-159.
31. Kluka, D. (1995). Contrast sensitivity function profiling: By sport and sport ability level. *J Sports Vision*, 5-16.
32. Love, P., & Kluka, D. (1993). Contrast sensitivity function in elite women and men softball players. *Int J Sports Vision*, 25-30.
33. Boden, L. M., Rosengren, K. J., Martin, D. F., & Boden, S. D. (2009). A comparison of static near stereo acuity in youth baseball/softball players and non-ball players. *Optometry*, 80(3): 121-125.
34. Sheedy, J., Bailey, I., Buri, M., & Bass, E. (1986). Binocular vs monocular task performance. *American Journal of Optometry and Physiological Optics*, 63(10): 839-846.

35. Savalsbergh, G., & Whiting, H. (1992). The acquisition of catching under monocular and binocular conditions. *Journal of Motor Behavior*, 24(4): 320-328.
36. Von Hofsten, C., Rosengren, K., Pick, H., & Neely, G. (1992). The role of binocular information in ball catching. *Journal of Motor Behavior*, 24(4): 329-338.
37. Bicas, H. E. (2003). Oculomotricidade e seus fundamentos. *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia*, 66: 687-700.
38. Trachtman, J. (1973). The relationship between ocular motilities and batting average in little leaguers. *American Journal of Optometry and Archives of American Academy of Optometry*, 50(11): 914-919.
39. Hofeldt, A., Hoefle, F., & Bonafede, B. (1996). Baseball hitting, binocular vision, and the Pulfrich phenomenon. *Archives of Ophthalmology*, 1490-1494.
40. Laby, D. M., & Kirschen, D. G. (2011). Thoughts on Ocular Dominance - Is It Actually a Preference? *Eye & Contact Lens*, 37: 140-144.
41. Classe, J., Daum, K., & Semes, L. & Wisniewski, J. (1996). Association between eye and hand dominance and hitting, fielding and pitching skill among players of the Southern Baseball League. *Journal of the American Optometric Association*, 67(2): 81-86.
42. Cuff, N. (1931). A study of eyedness and handedness. *Journal of Experimental Psychology*, 14(2): 164-175.
43. Eyre, M., & Schmeekle, M. (1933). A study of handedness, eyedness and footedness. *Child Development*, 4: 73-78.
44. Crovitz, H., & Zener, K. (1962). A group-test for assessing hand- and eye-dominance. *American Journal of Psychology*, 75: 271-276.
45. Brown, E., & Taylor, P. (1988). Handedness, footedness and eyedness. *Perceptual and Motor Skills*, 66(1): 183-186.
46. Coren, S., & Porac, C. (1982). Monocular asymmetries in visual latency as a function of sighting dominance. *American Journal of Optometry and Physiological Optics*, 59(12): 987-990.
47. Rombouts, S., Barkhof, F., Sprenger, M., Valk, J., & Scheltens, P. (1996). The functional basis of ocular dominance: functional MRI findings. *Neuroscience Letters*, 221(1): 1-4.
48. Jones, L.F., Classe, J.G., Hester, M., & Harris, K. (1996). Association between eye dominance and training for rifle marksmanship: a pilot study. *Journal of the American Optometric Association*, 67(2): 73-76.
49. Ellison, P., Kearney, P., Sparks, S., Murphy, P., & Marchant, D. (2018). Further evidence against eye-hand coordination as a general ability. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 13(5): 687-693.
50. Brand, C., & Dreary, I. (1982). *Intelligence and "inspection time"*. In Eyesenck HJ. New York: A model for intelligence.

51. Hancock, S., & McNaughton, L. (1986). Effects of fatigue on ability to process visual information by experienced orienteers. *Perceptual and Motor Skills*, 62(2): 491-498.
52. Botwinick, J., & Thompson, L. W. (1966). Premotor and motor components of reaction time. *Journal of Experimental Psychology*, 71(1): 9-15.
53. Ciuffreda, K. J. (2011). Simple eye-hand reaction time in the retinal periphery can be reduced with training: A review. *Eye Contact Lens*, 37(3): 145-146.
54. Craybiel A, J. E. (1955). Notes: Russian Studies of Vision in Relation to Physical Activity and Sports. *Research Quarterly. American Association for Health, Physical Education and Recreation*, 26(4): 480-485.
55. Opdenacker, K., Jendrusch, G., & Heck, H. (2001). Effect of physical activity on the performance of perceptual tasks in central and peripheral vision. *Perspectives and profiles, Sixth Annual Congress of the European College of Sports Science, 15th Congress of the German Society of Sport Science*, (p. 827). Cologne.
56. Mahoney, M., & Avenir, J. (1977). Psychology of the elite athlete: an exploratory study. *Cognitive Therapy and Research*, 1(2): 135-141.
57. MacKay, D. (1981). The problem of rehearsal or mental practice. *Journal of Motor Behavior*, 13(4): 274-285.
58. Roland, P., Larsen, B., & Lassen, N. (1980). Supplementary motor area and other cortical areas in organization of voluntary movement in man. *Journal of Neurophysiology*, 43(1): 118-136.
59. Greenspan, M., & Feltz, D. (1989). Psychological interventions with athletes in competitive situations: a review. *Sport Psychologist*, 3(3): 219-236.
60. Richardson, A. (1969). *Mental imagery*. New York: Springer.
61. Gardner, J., & Sherman, A. (1995). *Vision requirements in sport*. In Loran DFC, MacEwen CJ: Butterworth-Heinemann.
62. Committee, T. A. (1984-2000). Sports vision guidebook. I-V.
63. Abernethy, B., & Wood, J. M. (2001). Do generalized visual training programmes for sport really work? An experimental investigation. *Journal of Sports Sciences*, 19(3): 203-222.
64. *Recursos Optométricos*. (25 de Março de 2013). Obtido em 11 de Junho de 2019, de <http://www.optometriapps.xyz/2013/03/agudeza-visual-y-optotipos.html>
65. Li, J., Lam, C., Yu, M., Hess, R., Chan, L., Maehara, G., Thompson, B. (2010). Quantifying sensory eye dominance in the normal visual system: a new technique and insights into variation across traditional tests. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 51(12): 6875-6881.
66. *Move Me*. (23 de Maio de 2019). Obtido de <http://mooveme.pt/loja/banco-sueco-em-madeira-2-m.html>

67. *Americanas.com*. (23 de Maio de 2019). Obtido de <https://www.americanas.com.br/produto/40127712/meia-bola-de-equilibrio-bosu-liveup-sports-ls3610-azul>
68. (s.d.). Obtido em 23 de Maio de 2019, de EBAY: [https://www.ebay.com/itm/Tennis-Ball-Singles-Training-Practice-Balls-Back-Base-Trainer-Tools-Tennis-/142315675188?\\_ul=KZ](https://www.ebay.com/itm/Tennis-Ball-Singles-Training-Practice-Balls-Back-Base-Trainer-Tools-Tennis-/142315675188?_ul=KZ)
69. *Coaching Website*. (2019). Obtido de FIBA Europe Coache's Section: <https://coaching.fibaeurope.com/>
70. *Regras Oficiais de Basquetebol 2018*. (Outubro de 2018). Federação Portuguesa de Basquetebol.
71. Vickers, J. N. (1996). Visual control when aiming at a far target. *Journal of Experimental Psychology*, 342-354.
72. *BBC Sport Academy*. (s.d.). Obtido em 12 de Junho de 2019, de [http://news.bbc.co.uk/sportacademy/bsp/hi/basketball/rules/scoring/html/free\\_throw.stm](http://news.bbc.co.uk/sportacademy/bsp/hi/basketball/rules/scoring/html/free_throw.stm)
73. Pascal, B. (2013). As Especificidades em Função da Idade e do Sexo. Em J. Poortmans, & N. Boisseau, *Bioquímica das Atividades Físicas e Desportivas* (pp. 443-502). Edições Piaget.
74. Boisseau, N., & Delamarche, P. (2000). Metabolic and Hormonal Responses to Exercise in Children and Adolescents. *Sports Med.*, 30(6): 405-422.
75. Aslam, A., Packe, R., & Sulley, A. (2013). Habits of Contact Lens and Spectacle Wearers and their Attitudes to Vision Correction. *Contact Lens & Anterior Eye*, 36(2): e12-e13.
76. Legault, G., Hansen, M., & Kim, T. (2017). Retrospective Review of the Duke University Men's Basketball Team Eye Screening. *Journal of Ophthalmology & Visual Sciences*, 2(2), 1-3.
77. Thibos, L., Wheeler, W., & Horner, D. (1997). Power Vectors: An Application of Fourier Analysis to the Description and Statistical Analysis of Refractive Error. *Optometry and Vision Science*, 74(6): 367-375.
78. Jorge, J., & Fernandes, P. (2018). Static and Dynamic Visual Acuity and Refractive Errors in Elite Football Players. *Clinical and Experimental Optometry*, 1-6.
79. Zigelbaum, B., Starkey, C., Hersh, P., Donnenfeld, E., Perry, H., & Jeffers, J. (1995). The National Basketball Association Eye Injury Study. *Archives of Ophthalmology*, 113(6): 749-752.
80. Steinberg, G., Frehlich, S., & Tennant, L. (1995). Dextrality and Eye Position in Putting Performance. *Perceptual and Motor Skills*, 80(2): 635-640.
81. Quintana, M., Román, I., Calvo, A., & Molineuvo, J. (2007). Perceptual Visual Skills in Young Highly. *Perceptual and Motor Skills*, 547-561.
82. Oancea, B., & Bondoc, D. (2015). Study on the Importance of Successful Free Throws in the Game of Women's Basketball. *Science of Human Kinetics*, 18(57): 23-28.

83. Ahmed, A. (2016). The Effects of Visual Training on Vision Functions and Shooting Performance Level Among Young Handball Players. *Science, Movement and Health*, 16(1): 19-24.
84. Quevedo, L., Solé, J., Palmi, J., Planas, A., & Saona, C. (1999). Experimental study of visual training in shooting initiation. *Clinical and Experimental Optometry*, 82(1): 23-28.
85. Hazel, C. (1995). The efficacy of sports vision practice and its role in clinical optometry. *Clinical and Experimental Optometry*, 98-105.
86. Du Toit, P., Jansen Van Rensburg, A., Janse Van Rensburg, D., Grant, C., Mahomed, A., Nortje, E., Coetzee, N. (2016). Influence of two sports vision training techniques on visual skills performance of university students. *African Journal for Physical Activity and Health Sciences (AJPHEs)*, 428-444.
87. Kofsky, M., & Starfield, B. (1989). SPORTS vision visual training and experimental program with Australian institute of sport basketball players. *Australian Journal of Optometry*, 15-17.





# Anexos



# Anexo I

(Parecer da Comissão de Ética para a Saúde)





Comissão de Ética  
Universidade da Beira Interior

comissaodeetica@ubi.pt  
Convento de Santo António  
6201-001 Covilhã | Portugal

### **Parecer relativo ao processo n.º CE-UB I-Pj-2017-040**

Na sua reunião de 6 de fevereiro de 2018 a Comissão de Ética apreciou, retrospectivamente, a documentação científica submetida referente ao pedido de parecer do projeto de trabalho de tese, "**Eficácia de um programa de Treino Visual em Desporto para Basquetebol**", da proponente **Andreia Mendes de Jesus**, a que atribuiu o código n.º CE-UBI-Pj-2017-040.

Na sua análise não identificou matéria que ofenda os princípios éticos e morais sendo de parecer que o estudo em causa pode ser aprovado.

Covilhã e UBI, 7 de fevereiro de 2018

O Presidente da Comissão de Ética

Professor Doutor José António Martinez Souto de Oliveira  
Professor Catedrático



# **Anexo II**

(Consentimento Livre e Informado)



## CARTA EXPLICATIVA AO PARTICIPANTE DO ESTUDO “Eficácia de um programa de Treino Visual em Desporto para Basquetebol”

Exmo Sr(a), vimos por este meio solicitar a participação do vosso educando num estudo de investigação, com objetivo de observar a eficácia de um programa de treino visual em desporto na modalidade de basquetebol.

Para a realização do projeto será realizado um rastreio visual incluindo uma anamnese, os testes: AV compensada mono e binocular, retinoscopia, cover teste longe, reservas fusionais ao longe, oftalmoscopia. Este rastreio terá como benefício a caracterização da função visual. Posteriormente será aplicado, a algumas desportistas, um treino visual em desporto com avaliação da eficácia do mesmo recorrendo, à execução de lançamentos livres. Os dados serão recolhidos e processados pela Lic. Andreia de Jesus, sob orientação do Prof. Pedro Monteiro, Diretor do Mestrado em Optometria e Ciências da Visão.

Agradeço a participação do seu educando no estudo e informamos V. Exa, que os testes e atividades de treino visual a efetuar são indolores, não invasivos e sem complicações e que a sua educanda poderá desistir do mesmo sempre que julgar estar desconfortável ou por qualquer outro motivo. Os dados recolhidos serão única e exclusivamente para realização da dissertação de mestrado, sendo processados de forma codificada, para garantia da confidencialidade, tendo acesso aos mesmos a investigadora e o orientador do projeto.

O estudo não é financiado e os investigadores não são remunerados para o efeito, não existindo conflitos de interesse no que concerne aos resultados.

Em caso de dúvidas contactar a investigadora responsável pela recolha dos dados, Andreia Jesus, através do email [andreia-jesus94@hotmail.com](mailto:andreia-jesus94@hotmail.com)

Eu, \_\_\_\_\_, encarregado de educação da jogadora \_\_\_\_\_ consinto a participação no estudo, tendo-me sido explicado o objetivo experimental do protocolo. Fui informado que a minha educanda poderá interromper a participação na investigação sempre que for esta a sua decisão, sem que daí resulte alguma repercussão. Finalmente foi-me explicado o procedimento dos exames e garantia de confidencialidade.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_

Assinatura (Encarregado de Educação)

Assinatura (Investigadora)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Assinatura (educanda)

Assinatura (Orientador)

\_\_\_\_\_

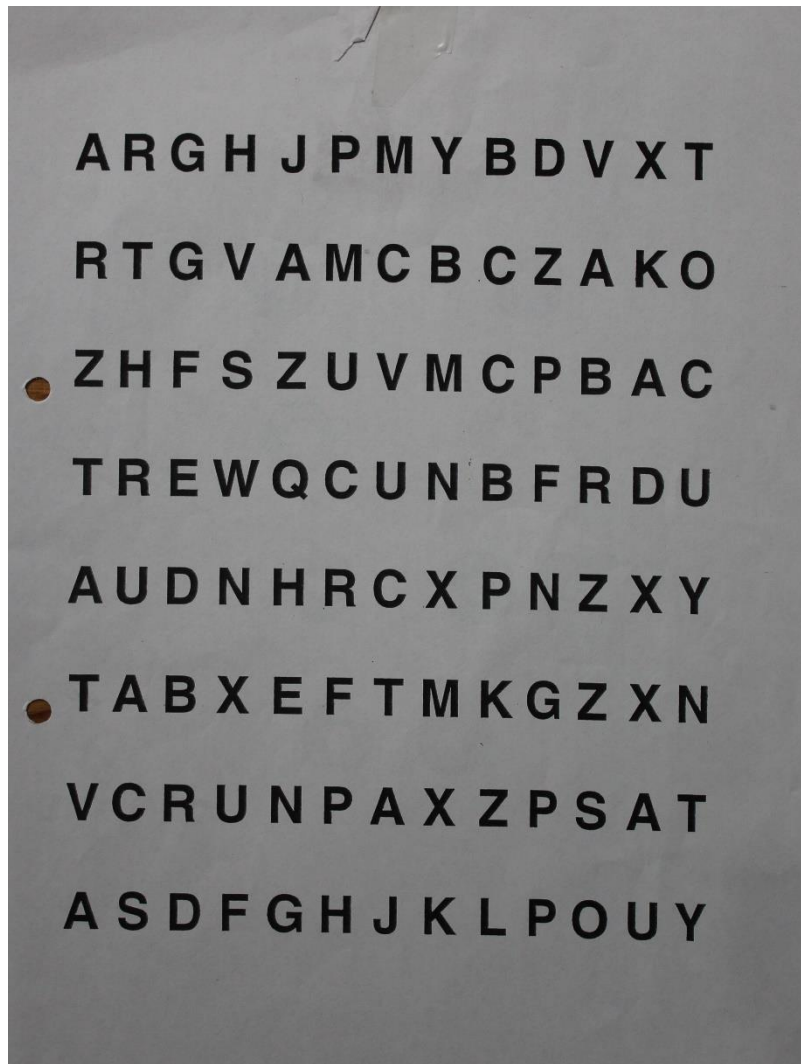
\_\_\_\_\_



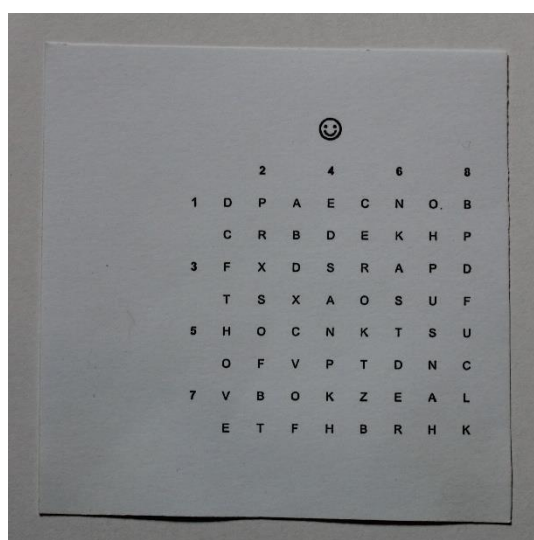
# Anexo III

(Carta Perto-Longe)





a) Carta de Longe



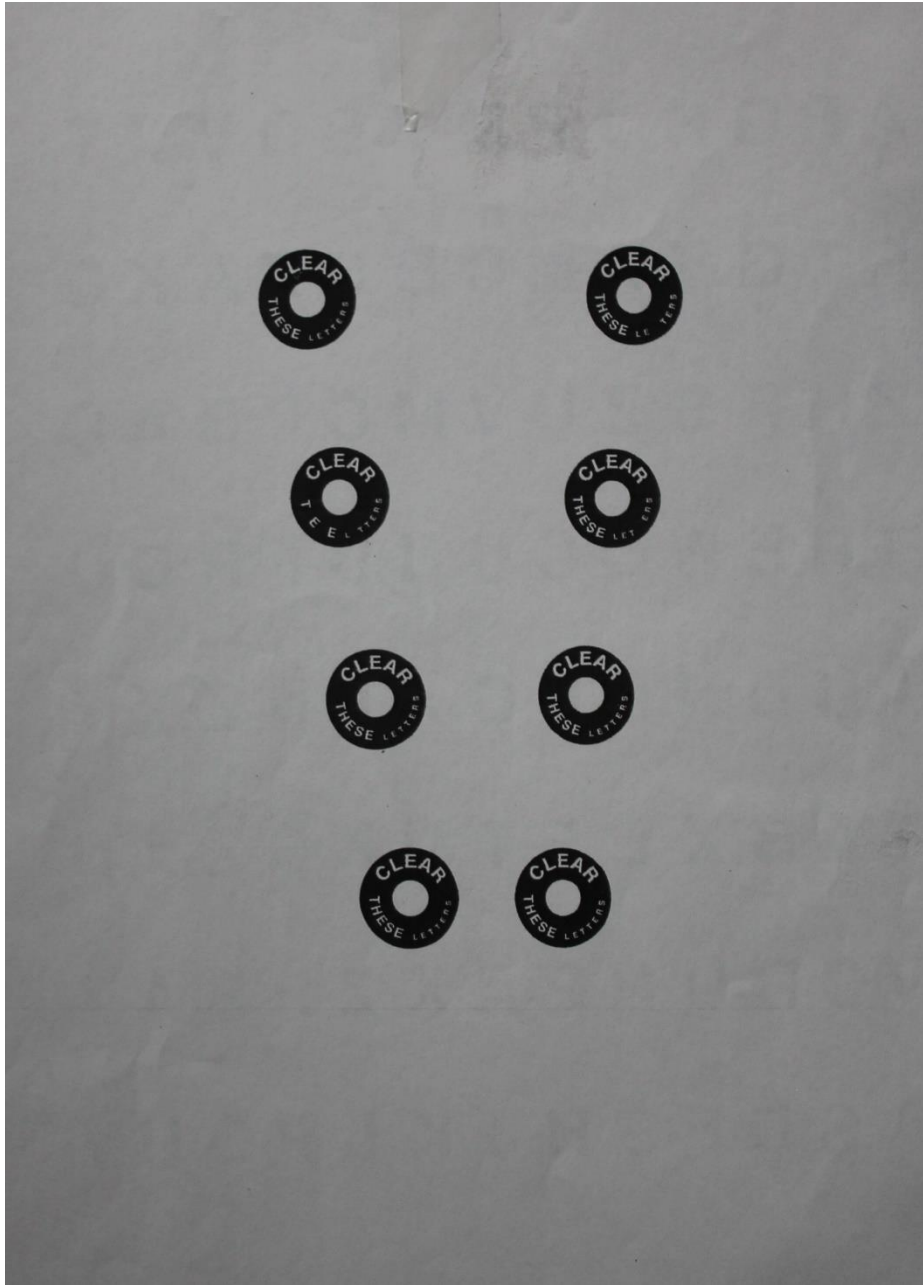
b) Carta de Perto



# **Anexo IV**

(Carta Salva-Vidas Opaca)



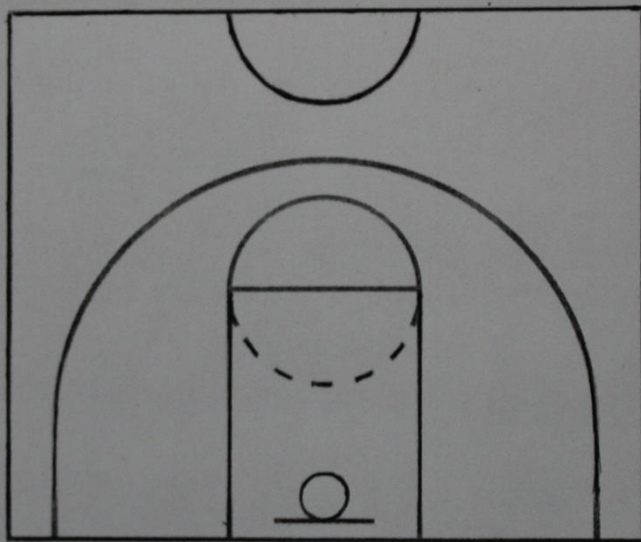




# **Anexo V**

(Carta Visualização Específica)







# **Anexo VI**

(Poster Exposto no 16º Congresso Internacional de Optometria e Ciências da Visão -  
maio 2019)



# Eficácia de um Programa de Treino Visual para Basquetebol

Andréia Mendes de Jesus<sup>1</sup> (andreaia-jesus94@hotmail.com), Pedro Miguel Lourenço Monteiro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade da Beira Interior, 6201-001 Covilhã, Portugal

<sup>2</sup>Centro de Investigação em Ciências da Saúde (CICS), UBI Medical, Centro Clínico e Experimental em Ciências da Visão (CCECV)

## 1. Introdução

- Foi no século XIX que se iniciou o estudo que relacionou a performance desportiva com as características físicas no entanto, apenas nas últimas décadas surge realmente a importância e a avaliação da função visual no comportamento desportivo. Alguns estudos começaram assim a destacar a importância da visão no sucesso da prática desportiva demonstrando que o interesse no estudo da visão desportiva está na diversidade das mais variadas exigências visuais necessárias à participação e excelência no desporto eleito (Kirschen & Laby, 2011).
- A expressão “visão no desporto” é geralmente utilizada para descrever uma ampla variedade de serviços oftalmológicos e optométricos fornecidos aos desportistas das mais variadas modalidades que visam proteger, corrigir e melhorar a visão com objetivo de tornar a competição desportiva e atlética o mais segura, agradável e bem-sucedida possível (Erickson, 2007).
- Com principal objetivo de utilizar o máximo da sua visão os desportistas começam agora a procurar programas de treino visual. A prática crescente do treino da visão desportiva baseia-se na noção de que a prática de exigentes tarefas perceptivas, cognitivas ou oculomotoras visuais podem melhorar a capacidade de processar e responder ao que é observado melhorando assim o desempenho desportivo (Appelbaum & Erickson, 2016).
- A visão é o sentido de orientação para melhorar a performance desportiva sendo que pode contribuir positivamente para a obtenção de um maior e melhor rendimento (Erickson, 2007). Assim sendo, o sistema visual, como qualquer outro sistema motor do corpo humano pode ser treinado e otimizado (Wilson & Falckel, 2004).
- Os programas de treino visual oferecidos por optometristas são considerados extremamente eficazes e são cada vez mais utilizados por uma grande variedade de atletas (Abernethy & Wood, 2001).

## 2. Metodologia

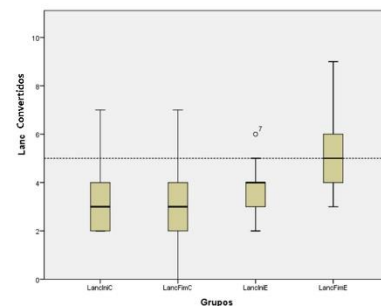


### 2.1 Procedimentos do treino visual

- Durante seis semanas de treino foram aplicados, individualmente, uma vez por semana durante aproximadamente 15 minutos, exercícios simples de treino visual com objetivo de melhorar certas habilidades necessárias à visão no desporto em questão tais como: focagem, oculomotricidade, vergências, coordenação e visualização. Durante a sua realização as jogadoras utilizaram a sua compensação ótica habitual.
- Após domínio do exercício básico foram utilizados exercícios de carregamento adicionando-lhe habilidades motoras ou atividades visuais tornando-os assim mais complexos.

## 3. Resultados

- Através dos resultados dos lançamentos iniciais executados no início do estudo, por todas as participantes, foi possível observar, através do teste de Mann-Whitney, a existência de uma diferença estatisticamente não significativa ( $p > 0,05$ ) entre os lançamentos livres convertidos no grupo de estudo ( $3,4 \pm 1,1$ ) e no grupo de controlo ( $3,6 \pm 1,4$ ).
- O grupo de estudo, após a realização das 6 semanas de treino, obteve uma melhoria do desempenho desportivo nos lançamentos livres realizados no fim do estudo. Através do teste de Mann-Whitney é possível observar uma diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,01$ ) entre os lançamentos livres convertidos no grupo de estudo ( $5,4 \pm 1,6$ ) e no grupo de controlo ( $3,3 \pm 1,6$ ).
- A fim de observar e comparar os resultados obtidos por cada grupo no período de início e fim do treino, o teste de Wilcoxon indicou uma melhoria dos resultados no grupo de estudo ( $p < 0,01$ ;  $1,9 \pm 1,1$ ) e sem diferença estatisticamente significativa para o grupo de controlo ( $p > 0,05$ ;  $-0,1 \pm 0,8$ ) como se pode observar na figura abaixo.



## 4. Discussão e Conclusão

- Os resultados obtidos nesta investigação vão de encontro a um outro estudo, também realizado na modalidade do basquetebol, que demonstra melhorias na função visual e no desempenho real do jogo após 5 semanas de treino geral da visão (acuidade visual estática e dinâmica, tempo de reação visual, consciência periférica, coordenação olho-mão e visualização) (Kofsky & Starfield, 1989). Conjuntamente Du Toit *et al.* 2016, verificaram que o treino de habilidades da visão em atletas indicou uma resposta mais rápida à informação visual e, em última análise, melhorou o desempenho particularmente em desportos de ação rápida (Du Toit, *et al.*, 2016).
- O programa de treino visual na amostra em questão melhorou a eficácia das basquetebolistas, verificada através da execução de lançamentos livres.

## Agradecimentos

- Os autores agradecem ao Grupo de Missão em Optometria e Ciências da Visão pelo estímulo à realização do projeto de investigação;
- Ao Ubimedical, Centro Clínico e Experimental em Ciências da Visão (CCECV) e ao Departamento de Física da UBI, pela cedência de material;
- Ao Departamento de Ciências do Desporto da UBI, pela cedência de material;
- Às equipas, Unidos Futebol Clube do Tortosendo e ao Amigos do Basquete da Covilhã pela colaboração no estudo.

Kirschen, D. G., & Laby, D. L. (2011). The Role of Sports Vision in Eye Care Today. *Eye & Contact Lens*, 37, 127-130; Erickson, G. B. (2007). *Sports Vision: Vision Care for the Enhancement of Sports*. St Louis, Missouri: Butterworth Heinemann Elsevier; Appelbaum, L. G., & Erickson, G. (2016). *Sports Vision Training: A Review of the state-of-the-art in digital training techniques*. *International Review of Sport and Exercise Psychology*; Wilson, T., & Falckel, J. (2004). Sports vision training for better performance. *Human Kinetics*, 1-13; Abernethy, B., & Wood, J. M. (2001). Do generalized visual training programmes for sport really work? An experimental investigation. *Journal of Sports Sciences*, 19, 203-222; Kofsky, M., & Starfield, B. (1989). SPORTS vision visual training and experimental program with Australian institute of sport basketball players. *Australian Journal of Optometry*, 15-17; Du Toit, P., Jansen Van Rensburg, A., Jansen Van Rensburg, D., Grant, C., Mahomed, A., Nortje, E., . . . Coetzee, N. (2016). Influence of two sports vision training techniques on visual skills performance of university students. *African Journal for Physical Activity and Health Sciences (AJPHES)*, 428-444.