

Instituto Universitário da Maia - ISMAI

Departamento de Ciências da Educação Física e Desporto



Efeitos de um programa de treino sustentado na  
variabilidade no Golfe - Impacto no desempenho do *Pitching*

Miguel Maria de Castro Lopes de Queiroz Valença

Mestrado em Ciências da Educação Física e Desporto –  
Especialização em Treino Desportivo

**Orientador Institucional**

Prof. Doutora Sara Diana Leal dos Santos

setembro,2021



**Instituto Universitário da Maia**



**Efeitos de um programa de treino sustentado na  
variabilidade no Golfe – Impacto no desempenho do  
*Pitching***

Miguel Maria de Castro Lopes de Queiroz Valença  
36710

Dissertação com vista à obtenção do grau de Mestre em Ciências da Educação  
Física e Desporto – Especialização em Treino Desportivo

**Orientador:** Prof. Doutora Sara Santos

setembro, 2021

## **AGRADECIMENTOS**

Num trabalho desta natureza, nunca poderia esquecer os agradecimentos. Para que seja possível atingir objetivos é necessário ter o apoio das pessoas certas nos momentos certos.

Assim, agradecer a toda a família que foi uma bangala importante na transição de vida Académica e sempre disponível em todos os momentos do Mestrado e da Dissertação.

Agradecer todo o apoio, dedicação e passagem de conhecimento da Professora Sara Santos. Desde as aulas de Desenvolvimento a Longo Prazo à orientação da Dissertação esteve sempre disponível para ajudar.

Neste projeto quero agradecer a todos os clubes que fizeram com que eu procurasse por mais informação, mas, principalmente, ao Oporto Golf Club que me deu todas as condições para que pudesse completar esta etapa da minha vida. Com igual importância quero agradecer a todos os meus atletas que sempre foram compreensivos para com o seu treinador e, também, disponíveis para colaborar neste projeto.

Nunca esquecendo o Instituto Superior da Maia, a qual agradeço a todo o corpo docente o conhecimento transmitido e a todos os colegas de Dissertação, em especial ao Rui Matos e ao Paulo César por estarem sempre disponíveis em me ajudar.

Por fim, eu quero dedicar esta Dissertação à Avó Schenã que teria todo o gosto de a ler e que ficaria orgulhosa de mais uma etapa concluída.

## RESUMO

O golfe tem apresentado uma evolução sustentada a nível mental, tático e físico, porém a metodologia de treino permanece subdesenvolvida, ao privilegiar somente o domínio da técnica, o que não permite aos atletas o desenvolvimento de adaptabilidade necessária de torneio para torneio. Assim, uma metodologia de treino que incorpora variabilidade poderá, eventualmente, facilitar a aprendizagem e promover a capacidade de adaptação dos atletas às condições que encontrarão na competição. Desta forma, o objetivo do presente estudo consistiu em avaliar o efeito de um programa de treino sustentado na Aprendizagem Diferencial (AD), no desempenho do *pitching* considerando praticantes *experts* e não *experts*. Participaram nesta investigação 29 atletas (idade:  $16.21 \pm 2.56$  anos), distribuídos por dois grupos: um grupo experimental e de controlo e, posteriormente, subdivididos em *experts* e não *experts*. O grupo experimental realizou um programa de treino consubstanciado na variabilidade, mais especificamente, na AD, por sua vez, o programa do grupo de controlo privilegiou a prática constante. Ambos os grupos jogavam para 3 distâncias: 20m, 35m e 50m. Os atletas foram submetidos a 10 sessões de treino, perfazendo um total de 270 contactos. Para avaliar os efeitos do programa no desempenho do *pitching* foi realizado um pré e um pós teste com recurso ao *Trackman 4*. Durante a intervenção o grupo experimental foi colocado em condições de variabilidade considerando o piso, tipo de bola e ferro, variação de distância e restrição ocular. De uma forma geral, os resultados demonstraram que a prática sustentada na AD torna-se mais eficaz em distâncias superiores (50m) comparativamente à prática constante. Os atletas *não experts* (*handicap mais elevado*) beneficiaram mais da intervenção diferenciada, visto que o seu desempenho aumentou em todas as distâncias. Não obstante, de salientar que os atletas *experts* também incrementaram o seu desempenho com recurso à prática constante em distâncias mais curtas (20m e 35m). Estes resultados sugerem que a variabilidade inserida no treino induz melhorias no *pitching*, particularmente nos atletas *não experts*. De facto, a variação promovida estimula o atleta a explorar novas possibilidades de movimentos que se adequam às suas características e que permitem responder efetivamente às tarefas impostas.

Palavras-chave: golfe, adaptabilidade; *trackman*; aprendizagem diferencial, *performance*, variação.



## ABSTRACT

Golf has been experiencing a sustained evolution at the mental, tactical, and physical levels. However, training methodology remains under-developed, by focusing only on technical aspects, preventing athletes from developing the adaptability which they need between tournaments. Therefore, a training methodology which incorporates variability may help the learning and promote athletes' capacity to adapt to the conditions they will face in competition context. Hence, the aim of this study was to evaluate the effect of a training programme based on Differential Learning on the pitching performance of expert and non-expert practitioners. A total of 29 practitioners (age:  $16.21 \pm 2.56$  years) participated in this research and were split in two groups: experimental group and control group. In addition, these two groups were subdivided into two categories: experts and non-experts. The experimental group completed a training programme based on variability – more specifically, on Differential Learning – , whereas the control group focused on constant practice. Both groups played for three distances: 20m, 35m, and 50m. The athletes underwent 10 training sessions, adding up to a total of 270 contacts. To evaluate the effects of the training programme on their pitching performance, before and after tests were conducted using “Trackman 4”. During the intervention, the experimental group faced variable conditions regarding the surface, the type of ball and club, distance change and line-of-sight restrictions. In general, the results demonstrate that the practice based on Differential Learning is more effective than constant practice at longer distances (50 m). Non-expert athletes (higher handicap levels) benefited the most from the variable practice since their performance improved for every distance. However, expert athletes also improved their performance at shorter distances (20 m, 35 m) through constant practice. These results suggest that introducing variability into the training programme is especially beneficial to the pitching performance of non-experts. The added variability enables the athlete to explore new movement possibilities which suit their characteristics and that allow them to better perform the tasks they face.

Key words: Golf; adaptability; performance; trackman; differential learning, variation.

## ÍNDICE

AGRADECIMENTOS .....	III
RESUMO.....	IV
ABSTRACT .....	VI
LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS.....	IX
GLOSSÁRIO .....	X
1. INTRODUÇÃO .....	1
1.1. Objetivos do Estudo .....	4
2. REVISÃO DA LITERATURA .....	5
2.1. Análise da Performance nas Modalidades Individuais .....	5
2.2. A Evolução do Golfe.....	7
2.3. Enquadramento do Golfe em Portugal .....	8
2.4. Abordagens ao Treino – Organização da Prática.....	10
2.5. A importância da Variabilidade no Desporto/Golfe .....	14
2.6. A Aprendizagem Diferencial .....	16
2.6.1. Jogos Desportivos Coletivos.....	16
2.6.2. Jogos Desportivos Individuais .....	21
3. MÉTODOS .....	24
3.1. Desenho de Estudo .....	24
3.2. Amostra.....	24
3.3. Instrumentos.....	26
3.4. Intervenção.....	29
3.5. Procedimentos .....	34
3.6. Tratamento e Análise de Dados .....	34
4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS .....	36
4.1. Diferenças entre o Grupo Controlo e Experimental.....	36

4.2. Diferenças entre <i>Experts</i> e <i>Não Experts</i> (Grupo Experimental) .....	39
4.3. Diferenças entre <i>Experts</i> e <i>Não Experts</i> (Grupo Controlo).....	39
5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....	42
6. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	48
6.1. Conclusões e Aplicações Práticas .....	48
6.2. Limitações .....	49
6.3. Sugestões para Futuras Intervenções.....	50
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	51
ANEXOS.....	LVII

## LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

AD – Aprendizagem Diferencial;

CM – Centímetro;

FPG – Federação Portuguesa de Golfe;

GPS - Sistema de Posicionamento Global

IC – Jogos Desportivos Coletivos;

JDC – Jogos Desportivos Coletivos;

JDI – Jogos Desportivos Individuais;

KG – Quilograma;

M – Metro.

## GLOSSÁRIO

*Chip* – Técnica utilizada perto do *green* em que a bola, normalmente, rola mais do que voa;

*Fairway* – Zona inserido na área geral onde se encontra a relva cortada o que torna o shot seguinte mais fácil;

*Fairway hit* – Em buracos de *par* 4 e 5 designa-se como *fairway hit* quando a bola do jogador termina no *fairway* do buraco em que está a jogar;

*Greens in Regulation* – Designa-se de *green in regulation* quando o jogador acerta o *green* com 2 pancadas a menos do *par* do buraco;

*Handicap* – Sistema encontrado no golfe para qualificar o praticante. Através no novo sistema de *handicaps* (*World Handicap System*) este é encontrado através dos 8 melhores resultados das últimas 20 voltas de golfe realizadas;

*Par* – É o número médio de pancadas que um jogador profissional faria nesse buraco. O *par* do buraco, geralmente, varia entre 3 e 5 e está muito relacionado com a distância do mesmo;

*Green* – Zona da área geral, normalmente com relva mais cortada e onde se encontra o buraco;

*Pitching* – Técnica utilizada perto do *green* em que a bola, normalmente, voa mais do que rola quando esta tem contacto com o *green*;

*Putt* – Pancada curta e maior precisão utilizada, na sua maioria, dentro do *green* para terminar o buraco;

*Skill* – Subdisciplina da Aprendizagem Motora, sendo o produto final do processo de aquisição de habilidades.

*Shot* – Pancada de golfe;

*Swing* – Expressão utilizada para definir o movimento do golfe.

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Respostas obtidas ao formulário sobre a importância da análise das diferentes variáveis no jogo curto. ....	28
<b>Figura 2.</b> Exemplo do dashboard de dados disponibilizados pelo Trackman 4. ....	29
<b>Figura 3.</b> Manipulação da Variável Piso – Areia. ....	32
<b>Figura 4.</b> Manipulação da Variável Piso – Relva Alta. ....	32
<b>Figura 5.</b> Manipulação da Variável Posição da Bola em Relação aos Pés – Frente, Meio, Trás.....	33
.....	33
<b>Figura 6.</b> Manipulação da Variável Tamanho do Ferro – Ferro Pequeno. ....	33
.....	33
<b>Figura 7.</b> Manipulação da Variável Tipo de Bola – Bola de Golfe, Ténis de Praia e Ténis.....	33
<b>Figura 8.</b> Manipulação da Variável Visão – Restrição Visual.....	34
<b>Figura 9.</b> Gráfico de violinos com representação da distribuição das variáveis de acordo com o pré-teste e pós-teste, para os dois grupos.....	38
<b>Figura 10.</b> Diferenças standard (Cohen's d) nas variáveis consideradas face o tipo de intervenção .....	41

## ÍNDICE DE QUADROS

<b>Quadro 1.</b> Evolução do Número de Associados (clubes e jogadores) da FPG.....	9
<b>Quadro 2.</b> Diferentes abordagens ao treino.....	14
<b>Quadro 3.</b> Caracterização dos participantes e respetivas experiências prévias desportivas. Os valores apresentados são relacionadas com a média±desvio padrão e mínimo-máximo. ....	25
<b>Quadro 4.</b> Diferentes modalidades praticadas pelos atletas.....	26
<b>Quadro 5.</b> Tipo de variabilidade utilizada no grupo experimental. ....	31
<b>Quadro 6.</b> Caracterização das sessões afetas ao programa de intervenção sustentando na AD. ....	31
<b>Quadro 7.</b> Análise descritiva (média±DP) e para as variáveis consideradas entre o grupo controlo e experimental .....	37
<b>Quadro 8.</b> Análise descritiva (média±DP) e para as variáveis consideradas entre os atletas <i>experts</i> e não <i>experts</i> do grupo experimental .....	39
<b>Quadro 9.</b> Análise descritiva (média±DP) para as variáveis consideradas entre os atletas <i>experts</i> e não <i>experts</i> do grupo controlo.....	40

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Formulário realizado aos Treinadores .....	LVII
--	------

# 1. INTRODUÇÃO

As primeiras referências ao golfe, histórico desporto britânico, apontam para a sua prática na Escócia, pelo menos desde 1552 (Carradice, 2001). Em 1870 já se registavam neste País cerca de 40 clubes e, em 1910, o número chegou aos 79 clubes. Atualmente, Hume e colaboradores (2005) estimam que o golfe tenha 35 milhões de praticantes em todo o mundo. Em 2020, Portugal contabilizava mais de 15 mil atletas federados integrados, distribuídos por 114 clubes.

À medida que foi crescendo, o golfe tem-se tornado cada vez mais competitivo. Os atletas preocupam-se com o impacto de diversas variáveis na sua *performance*, nomeadamente a nível mental, técnico, tático e físico (Torres-Ronda et al., 2014; Wells et al., 2009). Além disso, há uma crescente consciência da conjugação entre a componente física e técnico-tática. Por exemplo, Brodie (2014) relata que, com o aumento da distância jogada, principalmente na pancada de saída, os atletas podem diminuir o número de pancadas necessárias, aumentando, desta forma, a possibilidade de vencerem mais torneios.

De facto, a modalidade tem evoluído consideravelmente, a nível físico e técnico-tático, permitindo assim, que os atletas treinem de forma específica para colmatarem as suas dificuldades e, assim, potenciarem a sua *performance*. Não obstante, constata-se que a abordagem ao treino não tem acompanhado o avanço do conhecimento sobre estes diferentes aspetos do jogo. Efetivamente, o treinador de golfe continua a focar-se, sobretudo, em ensinar aos seus jogadores o gesto técnico de *swing* (Schempp et al., 2004) numa situação de prática constante sem adição de variabilidade. Ainken e Genter (2018) relatam que o golfe é um exemplo típico de um desporto em que os seus atletas repetem, vezes sem conta, o mesmo *shot* com o mesmo ferro. No entanto, num contexto de torneio, durante uma volta, um atleta, normalmente, não utiliza o mesmo ferro mais que duas vezes (Ainken & Genter, 2018). Além disso, os atletas deparam-se com diferenças constantes de pancada para pancada e de torneio para torneio (Smith, 2010). Portanto, uma metodologia de treino sustentada na prática constante do mesmo gesto técnico, exatamente no mesmo contexto, não considera a diversidade de situações e constrangimentos que os atletas enfrentam em torneio.

Existe, portanto, a necessidade de encontrar novas abordagens ao treino que preparem os atletas para as diferentes condições competitivas que irão encontrar em contexto de torneio. Analisando a literatura existente na área do treino, conclui-se que, para maximizar a *performance* dos atletas, é necessário entender qual a melhor abordagem, entre as existentes, a utilizar para o momento e para o atleta em causa. A simples prática (treino sem orientação) não otimiza o rendimento dos atletas e esta deve ser, também, devidamente ajustada aos mesmos e ao momento em que se encontram (Godinho, Mendes, Barreiros & Melo, 2007). Neste sentido, os mesmos autores apresentam uma abordagem à prática designada por constante ou variada para melhor organizar e estruturar as sessões de treino. Ramificando as diferentes abordagens, existem alterações significativas que merecem a atenção dos treinadores. Por um lado, estas abordagens diferenciam-se entre si pela repetição única (prática constante) ou de formas diversas (prática variada) de um *skill* (Godinho, et al., 2007). Farrow e Robertson (2017) explicam que as mesmas podem incorporar treinos restritos a um único *skill* e sem alterações, a sessões completamente dinâmicas e imprevisíveis onde a variabilidade, treino de vários *skills* e com variações, é o foco principal. De facto, a prática variada promove estímulos diferenciados nos atletas, muito devido à elevada interferência contextual promovida (IC) e ampla solicitação cognitiva. Estes estímulos resultam, posteriormente, em alterações na aquisição, retenção e transferência de *skills* (Farrow & Robertson, 2017; Porter et al., 2020).

Na procura de mais conhecimento sobre as abordagens ao treino e respondendo às novas necessidades no golfe, verifica-se que a variabilidade tem cada vez mais importância. Com o aumento de estudos na área, observou-se que a variabilidade permite facilitar a aquisição e refinar novos *skills* por parte dos atletas e promover a capacidade adaptativa dos mesmos (Herzfeld & Shadmehr, 2014; Seifert, Button & Davids, 2013). Neste sentido, o Professor Wolfgang Schöllhorn desenvolveu a Aprendizagem Diferencial (AD), uma abordagem que pretende evitar repetições constantes e promover ações diferenciadas realizadas de uma forma imprevisível, em que com o erro, o atleta vai aperfeiçoando a sua técnica de forma intuitiva e, por sua vez, também não é fornecido *feedback* verbal por parte do treinador sendo as próprias variações que conduzem ao aprimoramento do *skill* (Schöllhorn, 2019). Estudos recentes sugerem que se obtém resultados positivos não apenas nos Jogos

Desportivos Coletivos (JDC), mas também em Jogos Desportivos Individuais (JDI). Nos JDC estudou-se o impacto da AD no futebol (Schöllhorn, Hegen & Davids, 2012; Hossner, Käch & Enz, 2016; Santos et al., 2018; Coutinho et al., 2018; Orangi, Yaali, Bahram, Kamp & Aghdasi, 2021), no basquetebol (Beckhmann, Horst & Schöllhorn, 2017; Pourehgali, Arede, Gonçalves, Schöllhorn & Leite, 2019) e no hóquei (Beckmann, Winkel & Schöllhorn, 2010; Beckhmann e Schöllhorn, 2014). Por sua vez, nos JDI as modalidades em que se estudou o efeito da AD foram no ténis (Hegen, Rizzi & Schöllhorn, 2016), no badminton (Henz & Schöllhorn, 2016) e no skate (Savelsbergh, Kamper, Rabius, Koning & Schöllhorn, 2016). Neste sentido, urge compreender qual o impacto desta abordagem no golfe.

Considerando os pressupostos mencionados anteriormente, verifica-se a necessidade das sessões de treino de golfe adotarem métodos distintos, conseguindo, de tal forma, corresponder às necessidades efetivas dos atletas. Tipicamente, um treinador de golfe restringe-se a um único *skill*, o *swing* de golfe, e ensina sempre o mesmo gesto técnico aos diferentes praticantes (Schempp et al., 2004). No entanto, existe uma clara necessidade de variabilidade do gesto técnico do atleta de golfe ao longo das 30 a 40 repetições numa volta de 18 buracos, como referem Broadie (2014) e Smith (2010). Porém, o atleta não está devidamente preparado para a tarefa, uma vez que o treino o formata para executar sempre o mesmo gesto técnico. Em contexto de torneio, o praticante irá deparar-se com situações que talvez nunca tenha encontrado nas suas experiências prévias, o que leva a que este seja obrigado a adaptar-se com dificuldade às circunstâncias que terá no momento. Neste sentido, a AD desenvolve a adaptabilidade do praticante a ambientes imprevisíveis (Coutinho et al., 2018), sendo pertinente explorar os benefícios da AD junto do atleta de golfe, perspetivando um desenvolvimento desta competência. Adicionalmente, a escassez de investigação considerando esta abordagem na modalidade de golfe é notória. No entanto, Ainken e Genter (2018), assim como Chua, Dimapilis, Iwastuki, Abdollahipour e Lewthwaite (2019) procuraram compreender a influência do treino em bloco e aleatório no *chip* e *putt*, respetivamente.

## 1.1. Objetivos do Estudo

Desta forma, e tentando responder às necessidades supramencionadas, o presente estudo possui como principal objetivo investigar o efeito de um programa de treino sustentado na variabilidade da prática, mais especificamente na AD, no aprimoramento do *Pitching* (ou jogo curto) considerando diferentes distâncias, de acordo com o *handicap* dos atletas de golfe. Mais especificamente este estudo pretende:

- (i) Estudar os efeitos da AD enquanto estratégia para o desenvolvimento do *Pitching* considerando distâncias distintas (20m, 35m e 50m).
- (ii) Compreender se o programa surte efeitos diferenciados em atletas com *handicaps* distintos (*experts* e não *experts*).

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1. Análise da Performance nas Modalidades Individuais

A análise da *performance*, é uma área emergente das ciências do desporto, sendo fundamental para analisar o desempenho nas diversas modalidades desportivas (O'Donoghue, 2010). Esta análise contempla a participação de diferentes *stakeholders* tais como: treinadores, fisiologistas, investigadores, entre outros, todos eles centrados numa compreensão integrada e contextualizada das variáveis que afetam a *performance* em situação de treino e de competição, desde a formação desportiva até ao escalão sénior (Gomez-Ruano et al., 2020). O processo de análise da *performance* desportiva constitui-se como um fator de grande importância para melhorar o rendimento desportivo individual ou coletivo que culmina com o desenvolvimento de métodos e estratégias de treino mais eficazes (Garganta, 2001).

A análise da *performance* tem evoluído a um ritmo muito elevado, acompanhando o avanço tecnológico da sociedade vigente (Farley et al., 2017; Garganta, 2001; Gomez-Ruano et al., 2020). A utilização de uma pluralidade de métodos ao longo dos tempos, demonstra a complexidade inerente a este tipo de análises. Numa primeira fase, eram privilegiados métodos observacionais rudimentares (e.g., notas retiradas pelo treinador com recurso a papel e lápis) pautados pela subjetividade (Garganta, 2001). Não obstante, estes métodos de observação direta foram gradualmente substituídos, ao longo do tempo, por métodos de observação indireta, com recurso a vídeos e, posteriormente, por sistemas informáticos mais dinâmicos capazes de recolher e processar dados em tempo real (Garganta, 2001; Gomez-Ruano et al., 2020). A utilização de Sistema de Posicionamento Global (GPS), camaras de alta velocidade, programas, aplicações e radares são alguns exemplos de ferramentas utilizadas atualmente, que por sua vez, garantem uma maior celeridade, especificidade e permitem detetar tendências evolutivas nas diferentes modalidades desportivas (Farley et al., 2017). Esta evolução permite que os treinadores tenham acesso em tempo real à *performance* dos atletas no treino e na competição, melhorando assim, a qualidade da sua intervenção. Simultaneamente, tem-se acesso a um maior volume de dados sobre a *performance* dos atletas que, por sua vez, gera o desafio de transpor esta informação para a prática. Foram vários os paradigmas metodológicos que imperaram, contudo persiste uma ampla

utilização da abordagem baseada em dados quantitativos em detrimento dos qualitativos, embora estes últimos, apórtém informação crucial. Portanto, é fundamental triangular métodos qualitativos com quantitativos para melhor capturar os indicadores da *performance* desportiva.

Reconhece-se que existem algumas diferenças na análise da *performance* nos JDC e JDI. Enquanto que nos JDC, é privilegiada uma análise mais contextual, por sua vez, nos JDI a análise incide maioritariamente em aspetos técnicos e biomecânicos da execução dos movimentos, focada essencialmente, numa descrição detalhada do movimento. Considerando as modalidades individuais, a análise da *performance* possui um conjunto variado de fatores positivos para a modalidade e para os treinadores (Farley et al., 2017; Ofoghi et al., 2016; Tamaki et al., 2017; Torres-Luque et al., 2018). Neste sentido, Torres-Luque e colaboradores (2018), defendem que a análise permite identificar pontos fortes e fracos dos atletas que, posteriormente, permitem melhorar todo o processo de treino e aumentar as probabilidades de sucesso no futuro. Por exemplo, Ofoghi e colaboradores (2016) argumentam que a análise da *performance* no triatlo é uma oportunidade única para tomar decisões sobre a estratégia da corrida e, por sua vez, otimizar os resultados. Os mesmos autores, acrescentam que a partir dos dados prévios, os treinadores têm a oportunidade de delinear objetivos mais apropriados de acordo com os acontecimentos. São diversos os desportos individuais que acompanharam este crescimento na área da análise da *performance*. Inclusive, Tamaki e colaboradores (2017) referem que a análise da *performance* é o desafio do momento na modalidade do ténis de mesa. O respetivo estudo teve como objetivo o de melhorar os métodos já existentes introduzindo a frequência de *shots* ao longo de um jogo, possibilitando assim, proceder a análises mais precisas do jogo e com implicação diretas para a prática do ténis de mesa. Adicionalmente, os autores com a base de dados desenvolvida no seu estudo conseguiram comparar os jogadores de nacionalidade chinesa, os melhores do mundo na atualidade, com jogadores de outros Países. Paralelamente, no surf, Farley, Abbis e Sheppard (2017) realizaram uma revisão da literatura sobre o desenvolvimento da análise da *performance* na respetiva modalidade. Os autores destacam que o assunto é essencial para entender melhor a carga interna e externa a que os atletas estão sujeitos em competição, de forma a profissionalizar o surf e melhorar a prescrição do treino. Por sua vez, Oliver e

colaboradores (2019), concluíram que a tecnologia no surf está focada essencialmente na análise de vídeo, no controlo de cargas externas, como velocidades, distâncias e movimentos (GPS – Time Motion Analysis), e na observação de cargas internas como o batimento cardíaco do atleta ao longo da competição (Heart Rating Monitoring). No triatlo, as componentes mais analisadas na competição são a capacidade física, a técnica, a fisiologia, a competência e a estratégia da corrida (Ofoghi et al., 2016). Para além de todos os momentos de atividade (natação, bicicleta e corrida) as transições entre os mesmos são, também, fatores que os investigadores afirmam como importantes. Assim, através da análise da *performance* na modalidade, os autores defendem que é possível tomar melhor decisões na estratégia e otimizar o rendimento.

No mesmo raciocínio que as restantes modalidades desportivas, o golfe também investiu na análise da *performance*. O livro “Every Shots Count” (Brodie, 2014) reflete sobre o quão rudimentar eram os dados estatísticos que todos os treinadores retiravam para analisar o jogo do seu atleta. O autor mostra que meras médias de *fairways hit* ou *greens in regulation* em nada auxiliam no desenvolvimento do jogador. Através de uma base de dados desenvolvida ao longo de vários anos, Brodie (2014) enfatizou a importância de comparar o número de pancadas que o atleta realiza no local em que se encontra (distância e localização da bola) com a média de pancadas realizada pelos atletas profissionais. Assim, sob esta perspetiva é mais fácil os treinadores perceberem os aspetos fulcrais que os seus atletas têm de desenvolver. Esta perspetiva veio revolucionar o golfe, mostrando a mais-valia de aspetos complementares que até então eram pouco considerados na modalidade.

## **2.2. A Evolução do Golfe**

O golfe, enquanto desporto, nasceu na Escócia (Ceron-Anaya, 2010), país onde se tem vindo a desenvolver ao longo dos anos. Ian Carradice (2001) relembra que um dos primeiros artigos que referencia o golfe na Escócia foi em 1552. Este documento relata diversos desportos praticados em St. Andrews, permitindo verificar que o golfe já podia ser praticado, antes deste documento, nessa localidade no norte da Escócia. Historicamente, este desporto foi evoluindo, numa primeira fase mais lenta, no país que o fez nascer. Hugo Ceron-Anaya (2010) defende que o golfe criou as suas

primeiras regras a meio do século XVIII (em 1744), em Leith, cidade próxima de Edimburgo. Passado 10 anos, em 1754, viveu-se um momento histórico para a modalidade sendo criado o primeiro clube de golfe situado em St. Andrews (Carradice, 2001), permitindo, assim, a organização de torneios e eventos de promoção deste desporto. Neste mesmo artigo, é possível verificar que o número de clubes foi crescendo, ano após ano, na Escócia. Em 1870 existiam 40 clubes fundados e, passado 40 anos, em 1910, o número quase duplicou chegando aos 79 clubes.

Em termos populacionais, o golfe tem chegado a um número cada vez maior de atletas, de diversas idades e grupos sociais. Atualmente, estima-se que entre 10 a 20% da população adulta de diversos países joguem golfe (Hume et al., 2005). Adicionalmente, Hume e colaboradores (2005) contabilizam que o golfe tenha, atualmente, 35 milhões de praticantes e que o maior impulsionador desta crescente tenha sido os Estados Unidos da América que contemplam mais de 26 milhões de atletas.

### **2.3. Enquadramento do Golfe em Portugal**

Passado 3 séculos dos primeiros dados sobre o golfe no Mundo, o golfe começou a dar os primeiros passos em Portugal. A boa ligação entre Portugal e Inglaterra na época, levou a que vários Ingleses tivessem escolhido o país mais a ocidente da Europa para a produção de vinho e, conseqüentemente, para morar, mais propriamente na cidade do Porto. Esta imigração levou a que os produtores de vinho trouxessem diversas culturas do seu país. Uma dessas rotinas, para além, por exemplo, do “chá das 5”, era a prática regular de golfe. Assim, um grupo de amigos, produtores de vinho do Porto, juntaram-se, em 1890, e criaram o primeiro clube e campo de golfe de Portugal. O atual Oporto Golf Club, na altura Oporto Niblick – nome do ferro que mais usualmente se utiliza no campo – para além de ser o clube mais antigo de Portugal é, também, o mais antigo da Península Ibérica e o 4º mais antigo da Europa Continental. Adicionalmente, joga-se, no mesmo clube, a taça mais antiga do Mundo jogada interruptamente. Desde 1891 que a Taça Skeffington – homenagem ao primeiro Presidente – é disputada, sem interrupções, no Oporto Golf Club até aos dias de hoje.

Em 1902, com um novo regime de pagamento de quotas, havia no clube 44 sócios. No entanto, o primeiro sócio português foi admitido em 1921, altura esta em que já havia 100 sócios no clube. Passado um ano, em 1922, com a alteração dos regulamentos do clube, dá-se mais um acontecimento histórico uma vez que as senhoras foram aceites como sócias – anteriormente não era permitido apenas porque não era uma atitude de *gentleman* uma senhora pagar quota de sócio.

Quase 60 anos depois, funda-se a Federação Portuguesa de Golfe (FPG), em 1949, entidade máxima que regula a modalidade em Portugal. No início das suas funções, a entidade, presidida por Ricardo Espírito Santo, era composto por 4 clubes: Oporto Golf Club, Clube de Golfe do Estoril, Club de Golf de Miramar e Lisbon Sports Club. Através de dados fornecidos pela FPG é possível verificar o crescimento exponencial da modalidade de 1949 até 2000. No início do século 21, a FPG continha 9439 filiados e 74 clubes, o que significa que em 51 anos o número de clubes associados aumentaram quase em 20 vezes o seu valor inicial (FPG, 2021). Por sua vez, este crescimento, não tão exponencial, continuou nos anos seguintes. Em 2010 a FPG contava com quase o dobro de clubes de 2000 (141) o que significava 14 656 jogadores filiados à modalidade. No entanto, devido a diversas crises económicas e à situação pandémica de 2020 relacionada com a SARS COVID-19, a FPG não conseguiu manter este desenvolvimento alcançado até 2010 (Quadro 1). Em 2020 a FPG acabou com um decréscimo no número de clubes em comparação com os anos anteriores. A entidade reguladora da modalidade em Portugal apresentou um défice de 27 clubes o que, no entanto, não resultou numa perda de praticantes associados. Mesmo assim, a modalidade em Portugal cresceu em número de praticantes federados e atingiu os 15 292. Desde sempre que os maiores impulsionadores destes números é a região do Algarve e de Lisboa que, neste momento, em conjunto significam 62% dos clubes e 63% dos filiados em Portugal (FPG, 2021).

**Quadro 1.** Evolução do Número de Associados (clubes e jogadores) da FPG

	1949	2000	2010	2020
Clubes	74	74	141	114
Federados	-	9439	14656	15292

O grande objetivo do golfe é bater numa bola e fazer com que esta entre dentro de um pequeno buraco no menor número de pancadas possíveis (Hume et al., 2005). É jogado normalmente em 18 buracos, mas podem ser menos, nomeadamente 9 buracos. Todos os jogadores devem jogar o campo de golfe tal como ele foi construído e como se encontra, bem como onde a bola ficou depois da pancada anterior (R&A Rules Limited e The United States Golf Association, 2018). Por sua vez, Hume e colaboradores (2005) defenderam que, para que o objetivo do golfe acontecesse com o maior sucesso possível, a técnica é o principal trampolim para que os jogadores consigam progredir na modalidade. Conseguindo de tal forma, diminuir o número de pancadas que realizam até alcançarem o buraco e produzirem melhores resultados.

#### **2.4. Abordagens ao Treino – Organização da Prática**

Com o objetivo dos treinadores maximizarem a *performance* dos seus atletas, urge compreender qual a melhor abordagem ao treino. Assim, a organização do treino/prática é fundamental e os treinadores devem pensar e estruturá-los para que estes sejam mais eficientes (Chiviacowsky & Barreiros, 1997). Complementando, Godinho, e colaboradores (2007) demonstraram que a simples prática não é eficaz, e que é necessário que essa mesma prática seja apropriada aos atletas. Existem diversas formas de estruturar as sessões de treino da prática privilegiando uma abordagem constante ou variada (Godinho, et al., 2007). Na prática constante as condições de realização são fixas, ou seja, permanecem inalteráveis, desta forma, o atleta repete continuamente uma única variação de um *skill* (A,A,A,A,A,A,A,...). No treino de golfe um exemplo de treino constante recai sobre a repetição de um *putt* sempre para o mesmo buraco, à mesma distância e com a mesma inclinação do terreno. Por sua vez, os autores supracitados referem que a prática variada consiste na repetição de diversas variantes de um *skill* em que os seus parâmetros são alterados dentro da mesma tarefa, por exemplo a distância. O que levaria a que no golfe se executassem diversos *shots* com alteração na distância por exemplo. De acordo com a literatura, este tipo de prática induz efeitos positivos na retenção e no transfer da aprendizagem, por sua vez, o seu processo de aquisição é mais demorado comparativamente à prática repetitiva (Farrow & Robertson, 2017;

Godinho, Mendes, Barreiros & Melo, 2007). Atualmente, o golfe, é um típico desporto onde o foco de todos os intervenientes está muito direcionado para o treino das habilidades técnicas. Existindo uma primazia em repetir os movimentos que inicialmente são inconsistentes até os atletas alcançarem padrões de movimentos precisos e consistentes, através da redução do erro. Neste sentido, na modalidade em questão, predomina a conceção de que a aprendizagem motora é considerada um processo de estabilização da *performance* em que a aleatoriedade e a variabilidade necessitam de ser reduzidos ou até mesmo eliminados.

A variação induzida na prática pode contemplar características distintas, neste sentido, a prática variada comporta três abordagens, designadamente por: (i) blocos, (ii) séries e (iii) aleatória. No treino variado em bloco, o atleta realiza um conjunto de repetições da mesma tarefa, seguida de outra variante e assim sucessivamente (A,A,A,B,B,B,C,C,C,...). Portanto, repete-se, sem alteração, cada uma das técnicas solicitadas. Quando terminado esse *skill*, o atleta começa outra serie de um movimento diferente (Farrow & Robertson, 2017; Gill, Pu Woo & Kim 2018). Tal situação acontece quando é pedido a um jogador de futebol que repita, por exemplo, 10 passes com o pé direito para um colega e de seguida 10 com o pé esquerdo. Por outro lado, no golfe levaria a que o atleta executasse, por exemplo, 10 shots para uma bandeira a 100 metros e, posteriormente, outros 10 shots para uma bandeira a 125 metros. Por sua vez, a prática por séries, consiste na realização de séries ordenadas de repetições, cada uma com características diferentes (A, B, C, A, B, C, A, B, C, ...). Por fim, a prática aleatória (*random*) garante que a distribuição das variantes das tarefas seja realizada a completamente ao acaso, mas garantindo igual número de repetições (A, B, A, C, B, C, A, B, A, B, C, A, ...). Paralelamente, o treino aleatório ou seriado estão em constante alteração de *skills* e características (Farrow e Robertson, 2017; Godinho, et al., 2007). No entanto, Godinho e colaboradores (2007) e Chiviakowsky e Barreiros (1997) demonstraram que o treino seriado, mesmo não repetindo o *skill* duas vezes seguidas, pode manter uma certa ordem o que não acontece no treino aleatório, visto que não mantém nenhuma sequência previsível. No golfe, a abordagem em série consistiria em colocar o atleta em repetir a ordem de meio *swing*,  $\frac{3}{4}$  e *full swing*. Por outro lado, a abordagem aleatória colocaria o atleta a executar as diferentes amplitudes de *swing*, mas sem ordem conhecida.

Estas diferentes abordagens conduzem a que cada uma possua um impacto diferente no desenvolvimento do atleta. O treinador deve ser conhecedor da ciência e teoria subjacente a cada abordagem para que possa planejar um treino mais adequado às características dos seus atletas, nas diferentes fases de desenvolvimento e da época. O efeito da IC e da solicitação cognitiva são os principais aspetos diferenciadores entre abordagens (Farrow & Robertson, 2017; Porter et al., 2020). Farrow e Robertson (2017) defendem que a parte cognitiva é de extrema importância na aprendizagem de um novo *skill* técnico e que a fadiga mental possui um resultado direto com o decréscimo na *performance*. Assim, foram diversos os investigadores que tentaram perceber a relação entre a prática constante e a prática variada com a componente cognitiva dos atletas e, principalmente, com a aquisição de *skills*. Farrow e Robertson (2017) e Porter e colaboradores (2019) concluíram que a prática por blocos tinha uma baixa IC o que resultava num baixo esforço mental. Assim, esta abordagem resultava numa rápida aquisição motora, mas que, por outro lado, a retenção e a transferência desse *skill* se dissipava rapidamente (Farrow & Robertson, 2017; Gill et al., 2018; Porter et al., 2020). Neste seguimento, de acordo com alguns autores, o treino em bloco contempla melhorias imediatas na *performance* dos praticantes (Pesce et al., 2019) e normalmente as primeiras tentativas de um novo gesto técnico devem ser realizadas através de uma prática constante para sistematizar o movimento (Chiviacowsky & Barreiros, 1997). Considerando outra perspetiva, Farrow e Robertson (2017) e Porter e colaboradores (2019) chegaram à conclusão de que, contrariamente à prática constante, a prática variada possui uma elevada IC que conduzia a um aumento do esforço mental dos praticantes. Este conceito reporta-se à forma de organização da prática variada, designadamente à forma como é manipulada a sequência das variáveis. Os autores anteriores, assim como, Gill e colaboradores (2018) explicaram que esta abordagem conduzia a uma aquisição do *skill* mais lenta, mas com melhores índices de retenção e transferência do mesmo, comparativamente à abordagem constante.

Adicionalmente, na revisão da literatura realizada por Farrow e Robertson (2017), estes autores propuseram uma abordagem subsequente à prática aleatória, designada por AD. Neste sentido, a AD, desenvolvida pelo Professor Wolfgang Schöllhorn, parece emergir como uma abordagem que possibilita conjugar a utilização de variabilidade aplicada de forma aleatória, não utilizando *feedback* verbal

prescritivo, onde o contexto emerge como uma fonte de possibilidades de ação e variantes que podem ser implementadas para fomentar a variabilidade necessária. De facto, a AD tem nas suas premissas a inclusão de variações nos movimentos dos atletas (Frank, Micheelbrink, Beckmann & Schöllhorn, 2018; Santos et al., 2018; Schöllhorn, Hegen & Davids, 2012). Esta teoria assenta na ideia de repetir sem repetir, através do aumento do ruído ao nível do movimento provocado pelas variações implementadas, que levam o atleta a adaptar sistematicamente o seu padrão de movimento (Frank et al., 2008; Henz & Schöllhorn, 2016; Schöllhorn et al., 2012; Schöllhorn et al., 2006). Exemplos deste tipo de perturbação são: a) jogar com diferentes padrões corporais (braços cruzados na cabeça); b) com diferentes bolas (pequenas, grandes); c) com manipulação dos diferentes sistemas preceptivos (jogar com um pé descalço), entre outras (Coutinho et al., 2018). Todos estes movimentos são efetuados sem correções verbais por parte do treinador sendo a manipulação das variantes da tarefa que vão providenciar indiretamente um feedback. Existem correções, mas são realizadas através da criação das próprias variantes que vão promover ajustes inerentes aos movimentos dos atletas (Schöllhorn et al., 2011). Numa modalidade específica como o golfe, as perturbações podem ser: a) diferentes tipos de piso; b) executar a pancada com tamanhos de ferros distintos; c) utilizar diferentes bolas (tamanho e peso); ou d) promover alterações corporais (órgãos do sentido, como por exemplo, obstruir a visão).

De acordo com Farrow e Robertson (2017) (Quadro 2), a AD contempla variações aleatórias em cada repetição de um *skill*, sendo a abordagem com menor monotonia e com elevadas exigências mentais. Tal situação conduz a que o esforço cognitivo seja maior e que a retenção e transferência de habilidades sejam mais elevadas.

Quadro 2. Diferentes abordagens ao treino (Adaptado de Farrow e Robertson, 2017).

Monotonia	Elevada ←—————→				Reduzida
<b>Abordagem à Prática</b>	Prática Constante  Repetição do mesmo <i>skill</i> da mesma maneira em cada repetição	Prática em Bloco  2 ou mais <i>skills</i> praticados em bloco (exemplo: remate, remate, volei, volei, volei)	Prática Variada  Variações de um <i>skill</i> através de mudanças em distâncias ou forças, por exemplo	Prática Aleatória  2 ou mais <i>skills</i> intercalados aleatoriamente na prática (ex.: remate, volei, volei, remate, ...)	Aprendizagem Diferencial  Variação de 1 <i>skill</i> todo em todas as repetições (por exemplo: remate utilizando diferentes aproximações à bola)
<b>Exigências do Contexto</b>	Baixa representatividade / controlado/ <i>drill</i>		Semi-controlado / <i>drill-game</i>		Representativo / jogo aberto
	Sem defesa		Defesa Passiva		Defesa ativa
	Sem restrições de tempo na posse de bola		Tempo limite na posse de bola		Tempo severamente controlado na posse de bola
	Grande espaço de jogo		Espaço de jogo reduzido		Espaço de jogo variado
<b>Desgaste Cognitivo / Carga</b>					
	SIMPLES				DIFÍCIL
	BAIXA				ELEVADA
<b>Performer</b>					
	UNSKILLED				SKILLED

## 2.5. A importância da Variabilidade no Desporto/Golfe

A literatura recente tem enfatizado o papel da variabilidade na obtenção de elevados níveis de *performance* em diversas modalidades desportivas. A variabilidade no desporto em geral tem sido uma variável cada vez mais refletida no treino desportivo. Desta forma, Preatoni e colaboradores (2013) sugeriram que a variabilidade de movimento deve ser mais estudada e com especial enfoque, uma vez que esta deve

ser vista como um possível potencial a desenvolver nos praticantes de qualquer desporto. A variabilidade aparenta facilitar a aprendizagem e promover a capacidade de adaptação dos jogadores (Herzfeld & Shadmehr, 2014; Seifert, Button & Davids, 2013). A maioria dos estudos na área da variabilidade no desporto reportam-se, essencialmente, aos JDC.

De facto, o golfe tem assumido características cada vez mais técnico-táticas, mentais e, principalmente, físicas (Torres-Ronda et al., 2014; Wells et al., 2009). O que leva a que os atletas tenham melhorado, época após época, a sua condição física para que pudessem alcançar o topo e permanecer durante longos períodos de tempo nos lugares cimeiros privilegiando, assim, a consistência da *performance* (Gordon, Moir, Davids, Witmer & Cummings, 2009; Sheehan, Bower & Watsfor, 2019). Um atleta realiza cerca de 2 000 gestos técnicos numa competição de 4 dias, em condições meteorológicas e de terreno por vezes adversas, e esses gestos técnicos demoram apenas 1.3 segundos, o que significa apenas 0.5% de todo o trabalho realizado durante uma volta de golfe (Smith, 2010). Para além destes fatores, Wells, Elmi e Thomas (2009) explicam que, por volta, os atletas têm de realizar 30 a 40 movimentos que podem exceder os 160 km/h e com uma consistência de 2 graus da face do taco. Estes resultados demonstram o quão físico, técnico, tático e mental a modalidade pode ser. Para complementar, o comprimento da primeira pancada tem, cada vez mais, influência no jogo do golfista. Com estas competências e *skills* ou seja, a distância do *shot*, os atletas ganham mais pancadas aos adversários ficando mais perto da vitória mais vezes (Broadie, 2014).

Por consequência da alteração do perfil e estilo de jogo dos praticantes de golfe, Broadie (2014) refere que a precisão dos mesmos, com o aumento da distância e, por sinal, da velocidade do taco, leva a que a precisão dos atletas diminua. Os jogadores profissionais têm uma média de 3.4 graus de dispersão, enquanto os amadores chegam a 6.5 graus (Broadie, 2014). Com estas variações, a probabilidade dos praticantes encontrarem locais mais incertos para bater a bola aumenta, porque apenas o *fairway*, local onde, em geral, os atletas querem colocar a bola, é, normalmente, mais constante e com relva cortada. Os locais mais incertos podem ser caracterizados por ter relva mais alta, mais areia, terrenos inclinados, árvores perto da bola, entre outras possibilidades, tornando a pancada mais difícil de executar.

De tal forma que, Smith (2010) afirmou que os atletas têm de estar preparados para possíveis variações situacionais e de ambiente ao longo de uma competição. O mesmo autor defendeu que o golfista beneficia de trabalhar algum grau de variabilidade uma vez que, para além das variações que se possa encontrar ao longo de uma volta de golfe, os mesmo também têm de estar preparados para a especificidade de cada campo de golfe. Esta é uma necessidade presente nos profissionais e amadores, uma vez que todas as semanas as competições mudam de campo e os atletas têm de estar prontos a adaptar os seus gestos técnicos a essas modificações durante os torneios (Smith, 2010).

## **2.6. A Aprendizagem Diferencial**

### **2.6.1. Jogos Desportivos Coletivos**

A AD emerge com uma abordagem pioneira para o desenvolvimento de *skills* específicos de jogo. Os estudos mais recentes foram desenvolvidos essencialmente no âmbito dos JDC. Um estudo focado na análise biomecânica, Beckhmann, Horst e Schölnhorn (2017) concentraram-se no gesto técnico do passe no basquetebol. Desta vez, o estudo baseou-se num protocolo específico com vista à comparação entre a eficácia da AD e a aprendizagem com IC, utilizando 5 atletas experientes como amostra. Os atletas estavam sujeitos à realização de 3 passes diferentes (peito; por cima da cabeça; a uma mão) e sobre 4 condições distintas (passes em bloco com IC; treino com aumento constante de IC; passes aleatórios com IC; treino sobre fundamentos de AD). Com o terminar das sessões de treino que continham 180 passes no total, Beckham e colaboradores (2017) concluíram que a AD apresentava melhores resultados. Ainda no basquetebol, no entanto considerando uma visão distinta, Pouregali, Arede, Gonçalves, Schölnhorn e Leite (2019) estudaram o impacto da AD num conjunto de variáveis de carga externa, como por exemplo, acelerações, distâncias e desacelerações, quando comparada com um treino tradicional com manipulação no número de jogadores e do tamanho do terreno de jogo, em jogos reduzidos. Num grupo com um total de 25 atletas dos escalões sub-13 e sub-15 verificou-se que esta abordagem não providenciou alterações relevantes à carga externa dos atletas (Pouregali, et al., 2019).

Por sua vez, outras modalidades com menor expressão, como o hóquei, também avaliaram o potencial da AD. Beckmann, Winkel e Schölnhorn (2010) procuraram compreender a influência da AD na precisão do remate na modalidade. Quarenta e três atletas, organizados em 5 grupos de trabalho distintos, realizaram 20 repetições em duas sessões de treino durante 6 semanas. No primeiro grupo foi aplicada a abordagem de IC, com aleatoriedade no tipo de remate executado, não existindo variação no alvo; nos três grupos seguintes, foi testado o método de AD, com variações do alvo (1), variação das movimentações (2) e variações em ambas as componentes (3); no último grupo, designado controlo, não foi aplicada qualquer variação ao tradicional treino de remate ao longo de todo o estudo. De uma forma geral, o programa demonstrou resultados positivos na precisão do remate, com exceção do grupo de AD com variação do alvo (Beckmann, Winkel & Schölnhorn, 2010). Mais recentemente, Beckmann e Schölnhorn (2014) procuraram estudar o impacto da duração dos intervalos de paragem entre treinos em experiências sobre os fundamentos da AD no hóquei. Todos os 23 participantes, alunos de educação física, estiveram sujeitos a 5 sessões de treino sobre as ideologias da AD. No protocolo utilizado, a única diferença implementada consistiu na criação de 3 grupos distintos com diferentes intervalos: 24 horas (paragem curta), 48-horas (paragem média) e 72 horas (paragem longa). No pós-teste, os resultados demonstraram o benefício das paragens média ou longa nos resultados obtidos pelos atletas. Adicionalmente, ficou também demonstrado que, no teste de retenção, apenas a paragem média (48 horas) permitia melhores resultados nos participantes (Beckmann e Schölnhorn, 2014).

Por sua vez, grande parte da investigação subjacente à AD é aplicada no futebol. Um estudo diferenciador dos autores Schölnhorn, Hegen e Davids (2012) estabeleceu uma comparação entre a aprendizagem tradicional e a AD na retenção de duas habilidades técnicas (recepção e passe). Para tal, os autores dividiram uma equipa de futebol da oitava divisão alemã (12 participantes) em 3 grupos diferenciados (um grupo de controlo e dois grupos experimentais), os quais foram sujeitos a um programa de intervenção de 4 semanas. Este plano previa 2 treinos semanais de 2 horas, cada. Se, por um lado, o grupo de controlo realizou exercícios relacionados com a prática em bloco; por outro lado, os grupos experimentais treinaram de acordo com os pressupostos da AD, com variações ao nível da perna

de apoio, perna de remate, braços, tronco e cabeça. Por sua vez, enquanto um dos grupos experimentais realizava os exercícios em bloco, completando todas as variantes de cada exercício antes de avançar para o seguinte; o segundo grupo de trabalho realizava os mesmos exercícios de forma aleatória. No total, foram realizadas 160 repetições de remate e recepção, acumuladas através de 8 sessões de treino onde cada grupo executava 20 exercícios de cada *skill*. Após a realização dos testes, Schöllhorn e colaboradores (2012) concluíram que a AD obtém melhores resultados no desenvolvimento do passe e da recepção, face ao método tradicional, destacando-se, incorporado na AD, o cenário de treino aleatório. Por último, torna-se relevante realçar a característica inovadora desta experiência por considerar a observação das duas variáveis/*skills*, em simultâneo. Considerando uma perspetiva mais aguda, o estudo de Gaspar e colaboradores (2019) demonstrou que comparando a prática em bloco com a AD, esta última, favoreceu a emergência de ações técnicas enquadradas com a baliza para zonas de um grau de dificuldade superior (zona 4: junto ao poste, altura média; e zona 6: ângulo superior), ou seja os participantes adotaram ações de maior risco comparativamente à prática em bloco (zona 1: meio da baliza; e zona 5: ângulos inferiores).

Neste sentido, Hossner, Käch e Enz (2016) estudaram a AD no futebol, mais propriamente na técnica do remate. O programa baseava-se na realização de 12 sessões de treino de 30 minutos cada. Os autores dividiram os 30 atletas, provenientes de duas equipas distintas (Juniões D e Juniores C), em 3 grupos de trabalho, seguindo diferentes abordagens de treino. No primeiro grupo de atletas foi aplicado o método de aprendizagem tradicional com a habitual repetição e feedback constante; no segundo foi utilizada a AD com variabilidade no tamanho e aproximação à bola e nas técnicas de remate; por último, testou-se novamente a AD, considerando as mesmas variações, desta vez com adição de feedback. Aquando da conclusão da intervenção, não existiram evidências significativas que destacassem os resultados de uma das três abordagens estudadas face às restantes (Hossner, et al., 2016). Porém, os autores reconheceram as vantagens associadas à aplicação da AD no treino do remate, enquanto cenário com melhores resultados de progressão.

Não obstante, considerando uma abordagem mais holística. Alguns autores como Santos e colaboradores (2018) procuraram incluir variações relacionadas com a AD

durante jogos reduzidos e comparar com um grupo que foi sujeito aos mesmos jogos, mas sem a variabilidade adicional. Para este efeito, jogadores de dois escalões (sub-13, Infantis; sub-15, Iniciados) foram divididos em grupo controlo e experimental, nos quais, os grupos controlo praticavam jogos reduzidos com a manipulação das regras habituais (espaço de jogo e número de jogadores), enquanto que os grupos de AD praticavam os mesmos jogos reduzidos mas com variabilidade e imprevisibilidade adicional (jogar com diferentes bolas, jogar com oclusão visual, com mãos atadas, obstáculos no campo, entre outros) (Santos et al., 2018). O programa foi implementado ao longo de 5 meses, com uma frequência semanal de 3 vezes, por um período de 30 minutos. De um modo geral, os resultados demonstraram que os jogadores que foram sujeitos ao programa diferencial melhoraram a sua execução técnica, desenvolveram o seu comportamento criativo relacionado com parâmetros técnico-táticos individuais e ainda evidenciaram comportamentos táticos mais regulares, sugerindo uma melhor compreensão do jogo (Santos et al., 2018). Apesar do programa ter demonstrado resultados positivos em ambos os grupos, o escalão de sub-13 foi o que mais beneficiou. Mais recentemente, um novo estudo procurou investigar novamente a eficácia de um programa de treino que conjugava a AD e a literacia física. Contudo, este programa foi centrado no posto específico de avançado, considerando 2 escalões distintos no futebol (sub-15, Iniciados; sub-17, Juniores) (Coutinho et al., 2018). Para tal, foi implementado um programa de treino diferencial ao longo de 10 semanas, contemplando 2 sessões semanais com a duração de 25 minutos, constituído por 10 minutos de tarefas sustentadas na literacia física (por exemplo, realização de movimentos de coordenação nas escadas seguidos de 1vs1) e 15-minutos de jogos reduzidos com variabilidade adicional. Os avançados do grupo de controlo e experimental foram avaliados no comportamento técnico, criativo e tático durante situações de jogo reduzido. Os autores concluíram que o programa de treino foi efetivo para desenvolver o comportamento técnico, criativo e tático dos seus jogadores, mas principalmente nos sub-15 (Iniciados), visto que os efeitos nos sub-17 (Juniores) foram reduzidos (Coutinho et al., 2018). Com base nos dois estudos anteriores, foi possível verificar que melhores adaptações ocorreram em escalões mais jovens (inferiores).

Recentemente, Orangi, Yaali, Bahram, Kamp e Aghdasi (2021) investigaram o impacto de diferentes estruturas de prática (linear, não linear e diferencial) em ações

criativas e originais em jogadores de futebol. A intervenção contou com 66 jogadores e teve a duração de 12 semanas, cada semana compreendia 2 treinos. A abordagem linear era sustentada na explicação verbal e demonstração do exercício e recorria à uma prática constante. Ao longo do mesmo, o treinador fornecia feedback corretivo de uma forma contínua. Por sua vez, na aprendizagem não linear, sustentando na prática variada, o treinador apenas fornecia instruções gerais sobre o exercício pretendido e este era realizado através da implementação de diferentes constrangimentos (diferentes distâncias e ângulos de remate, diferentes alvos, entre outros). Ao longo da intervenção, o treinador não fornecia qualquer tipo de feedback corretivo. Por fim, o programa suportado na AD foi estruturado com um elevado grau de variabilidade, conduzindo a que todas as tarefas fossem diferentes, desta forma, assim que os jogadores se estavam a adaptar eram adicionadas mais variantes para promover adaptações constantes e incrementais evitando assim a estagnação dos atletas. Tal como na aprendizagem não linear, na AD também não havia feedback verbal. No final da intervenção, na 13ª semana os autores, com recurso a um jogo de futebol, avaliaram as diferentes ações realizadas pelos participantes. Os resultados demonstraram que a estrutura de treino não linear e diferencial despoletaram uma elevada variabilidade de ações em comparação com a aprendizagem linear. Adicionalmente, os autores concluíram que a AD foi a intervenção em que jogadores realizaram mais ações criativas em contexto de jogo.

A AD tem sido destacada como uma abordagem promissora para fomentar o comportamento criativo (Santos, Memmert, Sampaio e Leite, 2016). De facto, o *Modelo de Desenvolvimento para a Criatividade no Desporto* enumera diversas abordagens facilitadoras desta competência, designadamente: i) Desenvolvimento do pensamento criativo (divergente e convergente); ii) Diversificação desportiva; iii) Literacia Física, e por fim, iv) os Teaching Games for Understanding (TGfU), assim como a AD (Santos, et al., 2016). A AD assume um papel de destaque no modelo, sendo considerada uma abordagem facilitadora da criatividade desportiva (Santos, et al., 2018; Santos, Jiménez, Sampaio, & Leite, 2017). Os participantes são instruídos a explorar novos movimentos, sem receio de falhar, em detrimento de procurarem uma exímia execução técnica. A diminuição do desporto de rua, a prática altamente estruturada em fases iniciais da preparação desportiva a longo prazo, e a diminuição da motivação por parte dos atletas são condicionantes que restringem o

desenvolvimento de capacidades exploratórias e adaptativas e, conseqüentemente, do comportamento criativo. Todavia, são os jogadores criativos que fazem a diferença e possibilitam alcançar vitórias, uma vez que realizam ações diferenciadas e imprevisíveis durante a competição, dificultando assim, as ações do adversário (considerando os desportos individuais e coletivos) (Santos, Sampaio & Memmert, 2020) (Santos et al., 2016). Desta forma, Santos e colaboradores (2016) enaltecem a importância de incluir variabilidade nas sessões de treino, para promover comportamentos adaptativos e familiarizar os atletas com ambientes mais imprevisíveis. Assim, importa reforçar que os treinadores devem incluir este tipo de demandas nas suas práticas no sentido de desenvolver esta competência imprescindível para o sucesso dos atletas. Por sua vez, Otten e colaboradores (2020) reforçam a necessidade dos treinadores desenvolverem programas de treino ou envolvimento onde a complexidade dos exercícios possa ser manipulada, de forma a auxiliar os seus atletas a serem mais criativos e a adaptarem-se a diversos contextos de prática.

### **2.6.2. Jogos Desportivos Individuais**

Os primeiros estudos realizados no âmbito da AD, foram implementados em JDI, indagando assim, diversas vantagens de adicionar variabilidade nos seus métodos de treino. A investigação na área foi realizada em 2016 e foram observados os efeitos da AD no ténis, badminton e skate. No ténis, Hegen, Rizzi e Schölnhorn, em 2016, compararam os efeitos do treino tradicional, seguindo os protocolos standardizados de ensino, e da AD, aplicados à pancada de direita. O programa de intervenção foi implementado em 20 atletas durante 6 semanas, considerando 2 treinos em cada. No final do protocolo, ambos os grupos, treino tradicional e AD, tinham um total de 480 repetições (40 repetições x 6 semanas x 2 treinos) do gesto técnico. Os resultados obtidos demonstraram que a AD foi a abordagem que mais permitiu aos atletas desenvolverem uma melhor *performance* num conjunto amplo de indicadores (Hegen, Rizzi & Schölnhorn, 2016). Com as mesmas conclusões, mas em outra modalidade individual, Savelsbergh, Kamper, Rabius, Koning e Schölnhorn (2016), verificaram o resultado positivo da AD na velocidade de arranque no skate. Os autores dividiram 34 participantes em 3 grupos distintos de trabalho: grupo de

controle (treino tradicional 1 sem descrição da técnica específica de arranque), treino tradicional 2 (com descrição detalhada da técnica de arranque e com constante feedback corretivo) e AD (variabilidade inserida na postura de arranque e sem feedback ao longo da tarefa). O programa desenvolvido colocou os participantes em 3 sessões de treino, com duração de 1 hora cada, durante uma semana. No final das sessões de treino, os resultados obtidos comprovaram que a AD é a abordagem com maior efeito positivo no ensino do arranque em principiantes (Savelsbergh, et al., 2016). Considerando outra modalidade inserida nos JDI, Henz e Schöhlhorn (2016), procuraram compreender a ativação cerebral ao longo de um serviço de badminton na sequência de um programa de AD comparativamente ao treino repetitivo ou prática constante. Os investigadores dividiram os 24 participantes entre o grupo de treino repetitivo, onde serviam sempre para o mesmo sítio sem variações, e o grupo de AD, em que variavam o movimento e serviam para locais completamente distintos. No total, todos os participantes completaram 60 repetições. Os autores verificaram que a AD tem um incremento de ativação das ondas *theta* frontal e *alpha* central, o que representa uma vantagem nos processos de aprendizagem e de memória, face ao treino repetitivo, revelando assim, uma maior ativação cerebral.

No golfe, apesar da necessidade de introduzir variabilidade na modalidade, como suportado por Preatoni e colaboradores (2013), é evidente a escassez de investigação na área. No entanto, é possível observar uma desmistificação do treino constante e em bloco nos atletas de golfe que, como referido por Ainken e Genter (2018), já era algo dado como adquirido nas abordagens ao treino no golfe. Num estudo recente, Chua, Dimapilis, Iwastuki, Abdollahipour e Lewthwaite (2019) enfatizaram a variabilidade inserida no processo de treino no golfe. Os autores investigaram a relação do treino variado em bloco e aleatório no movimento do *putt* (pancada próxima do buraco em que o objetivo é a conclusão do mesmo). Trinta e seis alunos universitários, sem experiência na modalidade, foram divididos em 2 grupos. O grupo com treino em bloco executava um total de 60 contactos, através de 20 pancadas seguidas para 3 distâncias diferentes (1,2m, 1,5m e 1,8m). Por outro lado, o grupo de treino aleatório realizava na mesma 3 rondas de 20 contactos, mas sem nunca fazer mais do que 2 *putts* seguidos para a mesma distância. No final do protocolo, os resultados demonstraram que o treino aleatório, em comparação com o treino em bloco, apresentou melhorias significativas na *performance* do *putt* (Chua,

et al., 2019). Ao mesmo tempo, através de um questionário, Chua e colaboradores (2019) verificaram que os alunos inseridos no treino em bloco tinham o seu foco direcionado para o taco ao longo da tarefa, orientando-se para o processo, enquanto que o grupo de treino aleatório apresentava um maior foco na distância da pancada e, como tal, no resultado. Na mesma linha de investigação, mas numa área diferente de jogo, Ainken e Genter (2018) estudaram também a relação do treino aleatório e em bloco no *chip*, técnica esta que é utilizada à volta do green em que a bola rola mais do que voa. Vinte e quatro estudantes, sem experiência prévia no golfe, foram divididos pelo grupo do treino em bloco e treino aleatório. Ambos os grupos jogavam 54 bolas e tinham o desafio de jogar de locais com inclinação (a subir ou descer) e planos e com diferentes posições de bola em relação aos pés consoante o local da mesma. Porém, o treino em bloco executava 9 blocos de 6 pancadas iguais, enquanto o grupo aleatório, que também continha 9 grupos de 6 bolas batidas, jogava de diferentes pisos de pancada para pancada. No final do protocolo, verificou-se que ambos os grupos melhoraram a sua *performance* mas o grupo de treino aleatório apresentou melhores resultados (Ainken & Genter, 2018). Desta forma, o objetivo do presente estudo pretendeu complementar os anteriores e estudar o efeito de um programa de treino sustentado na AD, no aprimoramento do *Pitching* (ou jogo curto) considerando diferentes distâncias (20m, 35m e 50m).

### 3. MÉTODOS

#### 3.1. Desenho de Estudo

Foi realizado um estudo quase-experimental com o objetivo de verificar os efeitos de uma intervenção que comportou 10 sessões, sustentada na variabilidade de prática, mais especificamente no desenvolvimento da técnica do *Pitching* (ou jogo curto) a distâncias de 20m, 35m e 50m, considerando o *handicap* dos atletas de golfe. Para analisar a progressão foi utilizado um grupo controlo e um grupo experimental. Desta forma, a intervenção teve a mesma duração e número de contactos considerando cada grupo em análise, garantindo assim, as mesmas condições no domínio temporal e considerando o número de contactos com a técnica de *pitching*. Os participantes foram testados antes da intervenção início e após o seu término com recurso ao Trackman 4. Concluindo, todos os valores recolhidos foram analisados e comparados de maneira a avaliar qual o tipo de estrutura de prática que promove adaptações mais benéficas no jogo curto e se surte mais efeito nos *experts* ou *não experts* considerando cada grupo.

#### 3.2. Amostra

Participaram neste estudo 29 atletas (n=29) (23 rapazes e 6 raparigas) com idades compreendidas entre os 12 e os 23 anos ( $16.0 \pm 2.47$  anos) de forma voluntaria. Todos os atletas tinham no mínimo 1 ano de experiência ( $7.38 \pm 3.42$  anos), valor este que foi definido através da subtração do ano de 2021 pelo primeiro ano de federado do atleta. Os mesmos apresentavam níveis de jogo distintos entre eles ( $11.40 \pm 12.01$  *handicap*), na qual houve a necessidade de se caracterizar os praticantes entre *experts* e *não experts*. Esta divisão foi realizada através do *handicap* do jogador, que, por sua vez, seguiu a norma utilizada, atualmente, pela FPG em que restringe os atletas de primeiras categorias aos atletas com um *handicap* inferior ou igual a 5. Assim, o projeto contou com 12 atletas *experts* e 17 atletas *não experts* distribuídos pelo grupo controlo (n= 14) e experimental (n = 15) (Quadro 3). Apesar do programa de treino ser realizado com participantes distintos as sessões foram realizadas por um único treinador para garantir as condições adequadas face ao tipo de prática inerente a cada grupo.

**Quadro 3.** Caracterização dos participantes e respetivas experiências prévias desportivas. Os valores apresentados são relacionadas com a média±desvio padrão e mínimo-máximo.

Caracterização de participantes	n=29 média ± desvio padrão [mínimo - máximo]	Experimental (n=15)		Controlo (n=14)	
		<i>Expert</i> (n=7)	<i>Não Expert</i> (n=8)	<i>Expert</i> (n=5)	<i>Não Expert</i> (n=9)
Idade, anos	16,03±2,47 [12-23]	17,71±1,67 [15-20]	14,00±1,32 [12-16]	17,40±1,62 [15-20]	15,78±2,74 [13-23]
Peso (kg)	64,62± 9,86 [47-88]	73,43±6,34 [66-83]	56,00±8,47 [47-72]	63,60±6,53 [55-73]	66,00±8,11 [52-78]
Altura (cm)	172,07±9,86 [152-192]	177,14±8,74 [167-192]	167,50±7,98 [152-175]	172,40±6,09 [161-178]	172,00±6,16 [165-181]
<i>Handicap</i>	11,40±12,01 [+2,7-36]	0,50±1,57 [+2,7-2,5]	20,05±10,69 [7,5-36]	2,06±1,22 [0,8-4,3]	17,39±10,84 [5,9-36]
Anos de Experiência (anos)	7,38±3,42 [1-12]	10,57±1,84 [7-13]	4,38±2,06 [1-8]	9,00±2,10 [6-11]	6,67±3,30 [2-13]
Idade de início de prática desportiva (anos)	5,10±2,71 [1-11]	5,00±2,00 [1-8]	6,50±2,69 [2-11]	2,80±1,60 [1-5]	5,22±2,82 [1-9]
Atividades extracurriculares (número total)	0,90±0,92 [0-4]	0,71±0,88 [0-2]	1,13±1,27 [0-4]	1,00±0,63 [0-2]	0,78±0,63 [0-2]
Modalidades praticadas anteriormente/atuais	2,69±0,88 [1-4]	2,57±1,88 [1-5]	2,13±0,60 [1-3]	3,40±0,49 [3-4]	2,89±0,57 [2-4]

Durante a intervenção, os atletas completaram um questionário sobre as experiências prévias desportivas e prática de atividades de enriquecimento para efeitos de caracterização. Através das questões foi possível compreender que a maioria dos participantes tinha praticado outros desportos para além do golfe (2.69 ± 0.88 desportos) e que, a respetiva prática teve início por volta dos 5 anos de idade (5.10 ± 2.71 anos). Paralelamente, verifica-se que no conjunto dos 29 atletas, 19 praticaram desportos distintos como é o caso da natação e do futebol (Quadro 4). Por outro lado, nas atividades de enriquecimento relacionadas com as expressões, como por exemplo, o teatro, música ou línguas, a participação não foi tão ampla, visto que apenas estiveram comprometidos, em média, com uma atividade (0.90 ± 0.91 atividades expressivas). Os atletas foram divididos entre o grupo experimental (AD) e o grupo de controlo (prática constante). Todos os atletas autorizaram a sua participação no projeto como a respetiva recolha e utilização dos seus dados. Relativamente aos atletas menores de idade, a autorização foi fornecida pelos respetivos Encarregado de Educação. Adicionalmente, os Encarregados de

Educação foram devidamente informados do objetivo do estudo e que os seus educandos poderiam desistir a qualquer momento sem repercussões.

**Quadro 4.** Diferentes modalidades praticadas pelos atletas.

Desportos	Nº de praticantes		
	Grupo Experimental	Grupo Controlo	Total
Natação	7	11	18
Futebol	5	5	10
Karaté	0	3	3
Dança	1	1	2
Ballet	1	1	2
Futsal	0	1	1
Judo	0	1	1
Voleibol	1	0	1
Equitação	0	1	1
Hip-Hop	0	1	1
Hóquei	1	0	1
Pólo Aquático	1	0	1
Flamengo	1	0	1
Tiro	0	1	1
Ténis de Mesa	1	0	1
Ténis	0	1	1
Atletismo	1	0	1
Basquetebol	0	1	1
Badminton	0	1	1
	20	29	49

### 3.3. Instrumentos

No decurso do estudo, foi utilizado o radar *Trackman 4* para recolher diversos indicadores do gesto técnico em análise. De forma complementar foi aplicado um Formulário no Google Forms que permitiu recolher as opiniões de treinadores *experts* sobre a pertinência de avaliar determinadas variáveis. O radar Trackman 4 congrega uma panóplia enorme de informações relativas ao voo/trajetória da bola e referentes ao gesto técnico realizado pelo jogador que suporta o treinador e o atleta em todo o processo de treino. É utilizado, na sua maioria, em estudos de avaliação de velocidades de *swing* e velocidades de bola (Luckemann, Haid, Bromel, Schwanitz, Maiwal, 2018; Bliss, Livingstone & Tallent, 2021). No entanto, também se

verificou a utilização do radar em estudos para compreender diferentes parâmetros do gesto técnico e, conseqüente caracterização de uma amostra (Johansson, König, Brattberg, Dahlbom, & Riveiro, M., 2015; König, Johansson, Riveiro & Brattberg, 2017). Por fim, este radar contém, também, no seu sistema uma mais-valia para o treino tático e percepção de distâncias. Existe a possibilidade de realização de testes para diferentes distâncias, aleatórias ou constantes, pré-definidas pelo utilizador (Fisher, 2019).

Não obstante, devido à vasta informação disponibilizada pelo software do radar, 31 diferentes variáveis como verificado na Figura 2, e devido à escassa literatura na área, foi desenvolvido um Formulário no Google Forms, especificamente, para treinadores *experts* a trabalhar em Portugal. De facto, Schempp e colaboradores (2004) reforçam a dificuldade em definir treinadores *experts* no golfe. Os mesmos referiram ser uma tarefa difícil, contudo, definiram 4 critérios principais: a) 10 ou mais anos de experiência; b) certificação da Associação Profissional de Senhoras (LPGA); c) reconhecidos como treinadores do ano na região ou no país; e, por fim, d) reconhecimento de colegas e atletas. Em 2019, Roberts, Greenwood, Stanley, Humberstone, Iredale e Raynor partilharam a mesma preocupação. Numa revisão da literatura, Roberts e colaboradores (2019) enalteceram que não havia uma definição consistente de treinador *expert*. Os mesmos, na sua revisão, verificaram que os estudos se dividiam pelos anos de experiência ou registos de desempenho. Assim, o presente trabalho, devido à falta de uma definição clara de *Expert*, com base nos estudos anteriores, aplicou como critério a necessidade do treinador ser grau II, treinador este que já possui autonomia no desporto de rendimento como referido nos referenciais de Formação do Instituto Português do Desporto e Juventude (IPDJ), e a utilização prévia do radar Trackman. Este formulário, após uma breve caracterização do treinador (idade, grau de treinador, contexto de trabalho e utilização prévia do Trackman), encontrava no seu cerne perguntas fechadas. Nestas questões os treinadores *experts* quantificaram de 0 (Nada Importante) até 5 (Muito Importante) a relevância de cada uma das variáveis que o Trackman 4 fornece e possui na avaliação do *Pitching* (Figura 1). Através da análise da percepção dos treinadores *experts*, foi possível restringir a análise da intervenção às variáveis que são mais importantes para os principais intervenientes. O respetivo processo de recolha de dados decorreu durante o mês de dezembro de 2020.

### Importância da Análise das Diferentes Variáveis no Jogo Curto

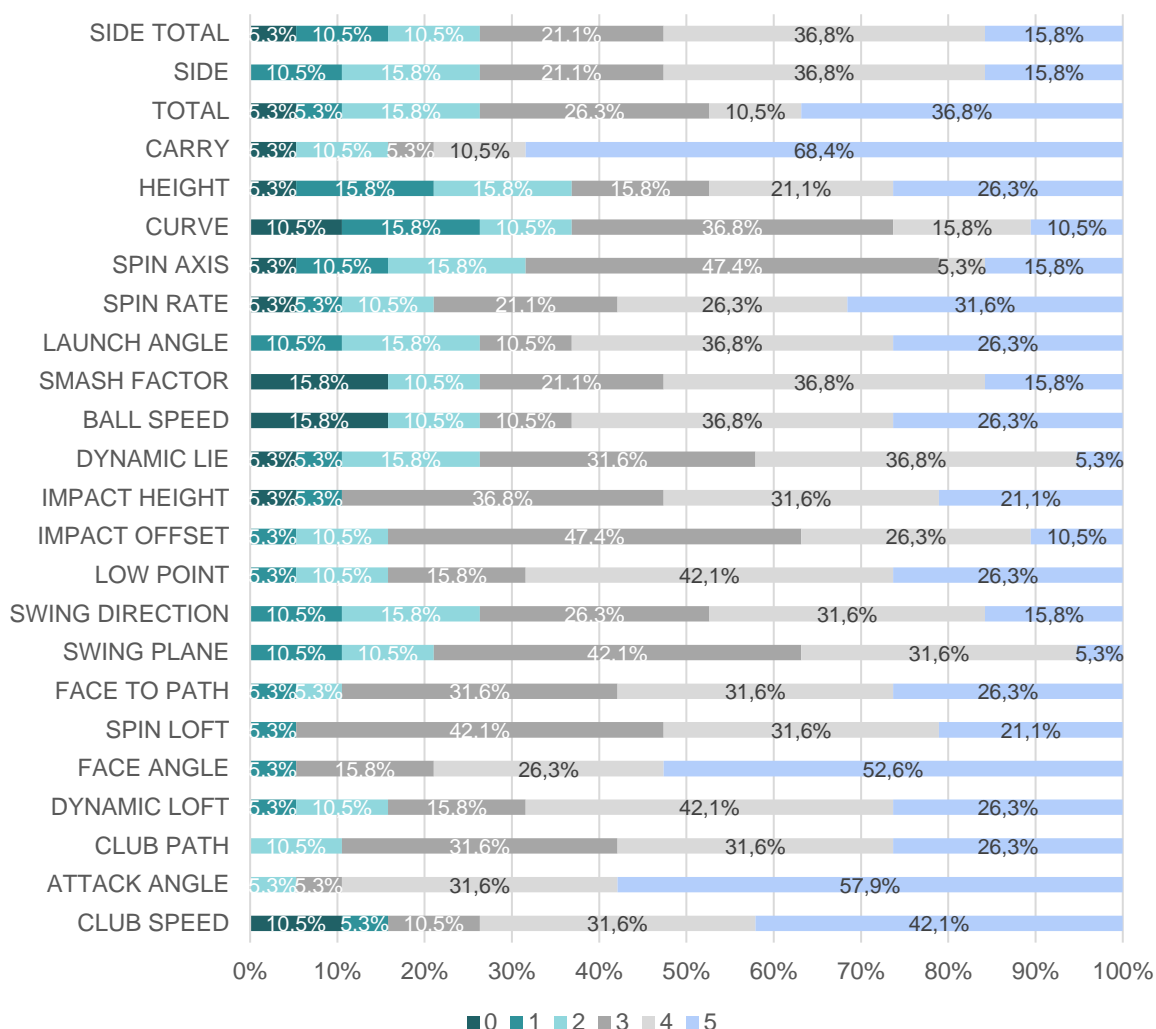


Figura 1. Respostas obtidas ao formulário sobre a importância da análise das diferentes variáveis no jogo curto.

No final da recolha, das 31 variáveis, foram seleccionadas apenas as 7 mais relevantes para a avaliação da intervenção, nomeadamente:

- *Score* – Pontuação dada pelo software considerando a distância do primeiro contacto da bola com o solo e o alvo escolhido;
- *Club Speed* – A velocidade da face do taco no momento do contacto (medidas em milhas por hora);
- *Carry* – Distância, medida em metros, do voo da bola;
- *Side* – Distância lateral, medida em metros, entre o primeiro contacto da bola com o solo e o alvo escolhido;

- *Attack Angle* – Movimento vertical do ferro pós impacto, medido em ângulos (se positivo movimento ascendente, se negativo movimento descendente);
- *Face Angle* – Orientação da face taco no momento do impacto relativamente ao alvo, medido em ângulos (positivo para a direita, negativo para a esquerda);
- *Dynamic Loft* – Orientação da face do taco com o solo, no impacto (medido em ângulos).

Por fim, para a determinação exata das distâncias dos alvos, foram colocadas bandeiras da FPG e foi utilizado o medidor laser, modelo Bushnell Tour V2 (Cannon, 2016).

Visible Data					
Club					
CLUB SPEED	ATTACK ANG.	CLUB PATH	DYN. LOFT	FACE ANG.	SPIN LOFT
56,0	2,0	4,6	47,9	-1,7	46,2
<small>54,8 mph ±3,3</small>	<small>-2,5 deg ±3,3</small>	<small>3,5 deg ±3,6</small>	<small>43,4 deg ±14,3</small>	<small>0,9 deg ±1,9</small>	<small>46,3 deg ±12,8</small>
FACE TO PATH	SWING PL.	SWING DIR.	LOW PT DIST.	IMP. OFFSET	IMP. HEIGHT
-6,3	69,7	5,3	1,9B	27	-9
<small>-2,6 deg ±4,4</small>	<small>66,1 deg ±8,2</small>	<small>2,0 deg ±4,9</small>	<small>4,6A cm ±5,3</small>	<small>21 mm ±14</small>	<small>-5 mm ±7</small>
DYN. LIE					
62,9					
<small>63,5 deg ±0,8</small>					
Launch					
BALL SPEED	SMASH FAC.	LAUNCH ANG.	LAUNCH DIR.	SPIN RATE	SPIN AXIS
42,7	0,76	40,6	-0,2	3124	0,5
<small>42,6 mph ±12,1</small>	<small>0,75 ±0,20</small>	<small>36,9 deg ±11,1</small>	<small>4,0 deg ±4,2</small>	<small>3792 rpm ±1313</small>	<small>9,7 deg ±11,6</small>
Flight					
CURVE	HEIGHT	CARRY	TOTAL	SIDE	SIDE TOT.
0,0	8,1	32,0	38,9	0,1L	0,1L
<small>0,4R m ±0,9</small>	<small>6,2 m ±2,4</small>	<small>28,7 m ±8,8</small>	<small>36,7 m ±13,4</small>	<small>1,9R m ±2,0</small>	<small>2,7R m ±2,7</small>
LAND. ANG.	FROM PIN	TARGET	HANG TIME	LAST DATA	SCORE
47,3	3,0	35,0	2,70	31,9	78

Figura 2. Exemplo do dashboard de dados disponibilizados pelo Trackman 4.

### 3.4. Intervenção

Relativamente à intervenção, todas as sessões eram explicadas, previamente, enaltecendo o exercício em causa. Esta instrução inicial era fundamental, uma vez que havia alterações nos exercícios em todas as sessões. Por sua vez, a intervenção

continha diferentes condições de acordo com o grupo: controlo e experimental. No entanto, mesmo com condições diferentes, todos os atletas focavam-se nas distâncias dos 20m, 35m e 50m e, no final de cada sessão, os mesmos, independentemente do grupo em que estavam alocados, contabilizavam 9 contactos para cada distância e 27 contactos no somatório. Adicionalmente, o grupo de controlo e o grupo experimental realizaram o mesmo número de sessões de treino (10) o que levou a que, no final do protocolo, todos os participantes acumulassem 270 contactos.

Por um lado, o grupo experimental treinava considerando os fundamentos da AD, pelo qual, os atletas inseridos neste grupo, encontravam variações distintas em cada sessão e de acordo com cada pancada, imperando uma elevada imprevisibilidade no treino. Foram definidas 10 variantes para o programa de intervenção, para mais informações consultar o Quadro 5, e algumas delas realizadas de forma combinada (diferentes tipos de piso: areia, relva cortada e relva alta). Ao longo da intervenção procurou-se manipular em cada sessão a tarefa, a envolvência ou condições afetas ao atleta à semelhança do proposto em estudos anteriores (Farrow & Robertson, 2017; Santos et al., 2018; Coutinho et al., 2018) e colocando o participante em situações menos contextualizadas ao longo do desenvolvimento do programa. Assim, dentro dos fundamentos descritos, foram desenhadas 10 sessões de treino diferenciadas (Quadro 6) que procuravam que o atleta encontrasse dificuldades mais e menos contextualizadas face à situação real de prática, nomeadamente considerando o formato da competição. A execução ao longo da tarefa procurava, também, que estes nunca realizassem dois *shots* iguais, alterando, desta forma, sempre o objetivo da pancada. Para tal, os atletas alteravam constantemente a distância para a qual jogavam. A sequência da distância era sempre da mais curta para a mais longa. Por fim, e não menos importante, realçar que a única instrução que os atletas recebiam era apenas na descrição da tarefa. Estes nunca recebiam feedback verbal técnico por parte do seu treinador, procurando, assim, que os mesmos desenvolvessem formas de resolver os problemas e adaptarem-se às circunstâncias impostas. Para uma melhor compreensão das variáveis, alguns registos fotográficos foram adicionados (Figura 4-8).

Considerando outra perspetiva, os 14 participantes incluídos no grupo de controlo tinham conhecimento prévio dos exercícios da sessão. Para cada uma das

distâncias supramencionadas (20m, 35m e 50m), os atletas praticavam um treino constante. De acordo com os pressupostos teóricos apresentados anteriormente, estes repetiam durante 9 contactos a mesma distância e o mesmo gesto técnico, *shot* após *shot*. No final das 9 pancadas, passavam para a distância seguinte, completando as distâncias de uma forma crescente, começando nos 20 metros, passando pelos 35 metros e terminando nos 50 metros. Ao longo da sua prática constante e repetitiva, o treinador tinha um feedback técnico regular, tentando que o jogador adquirisse um gesto técnico *standard*, melhorando o controlo de distância, direção e o toque do taco com a bola.

**Quadro 5.** Tipo de variabilidade utilizada no grupo experimental.

Atleta	Envolvência	Tarefa
Restrição Visual	Aproximação à bola	Diferentes distâncias
Posição da bola em relação aos pés	Diversidade do piso (relva cortada, relva alta e areia)	Tipo de bola
		Tipo de ferro (tamanho e loft)

**Quadro 6.** Caracterização das sessões afetas ao programa de intervenção sustentando na AD.

Número da Sessão	Grupo Controlo	Grupo Experimental
1	Relva cortada 9 <i>shots</i> -> 20 metros 9 <i>shots</i> -> 35 metros 9 <i>shots</i> -> 50 metros	Relva Cortada em que atletas tinham de ir buscar bola a um balde que estava a 2 metros de distância (27 <i>shots</i> em série para as distâncias 20m, 35m e 50m)
2	Relva cortada 9 <i>shots</i> -> 20 metros 9 <i>shots</i> -> 35 metros 9 <i>shots</i> -> 50 metros	Manipulação das distâncias ( <i>shots</i> em série para as distâncias 23m, 33m, 47m)
3	Relva cortada 9 <i>shots</i> -> 20 metros 9 <i>shots</i> -> 35 metros 9 <i>shots</i> -> 50 metros	Areia (Anexo 6) (27 <i>shots</i> em série para as distâncias 20m, 35m e 50m)
4	Relva cortada 9 <i>shots</i> -> 20 metros 9 <i>shots</i> -> 35 metros 9 <i>shots</i> -> 50 metros	Relva alta (Anexo 3) (27 <i>shots</i> em série para as distâncias 20m, 35m e 50m)
5	Relva cortada 9 <i>shots</i> -> 20 metros 9 <i>shots</i> -> 35 metros 9 <i>shots</i> -> 50 metros	Ferro com menos ângulo (27 <i>shots</i> em série para as distâncias 20m, 35m e 50m)
6	Relva cortada 9 <i>shots</i> -> 20 metros 9 <i>shots</i> -> 35 metros 9 <i>shots</i> -> 50 metros	Posição da bola em relação aos pés (atrás, meio, frente) (Anexo 4) (27 <i>shots</i> em série com bola atrás, bola no meio e bola à frente para as distâncias 20m, 35m e 50m)
7	Relva cortada 9 <i>shots</i> -> 20 metros 9 <i>shots</i> -> 35 metros	Ferro mais pequeno (Anexo 8) (27 <i>shots</i> em série para as distâncias 20, 35 e 50 m)

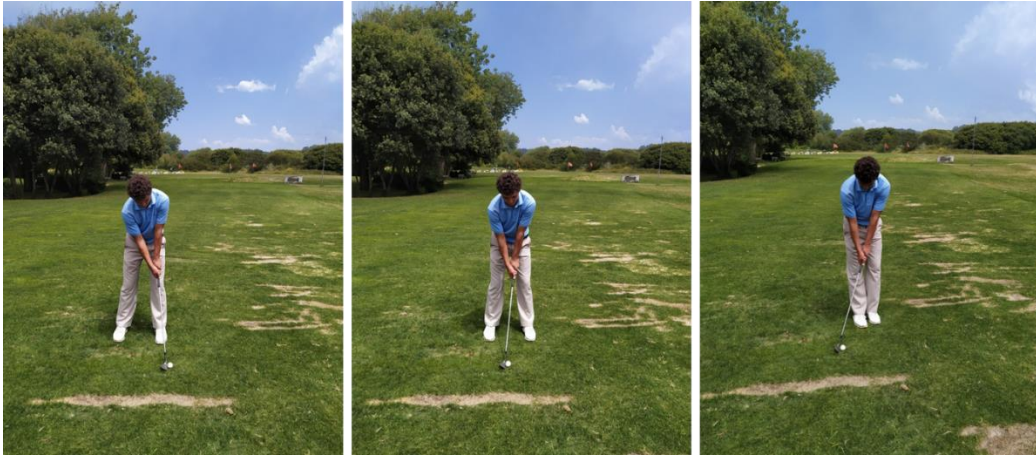
	9 shots -> 50 metros	
8	Relva cortada 9 shots -> 20 metros 9 shots -> 35 metros 9 shots -> 50 metros	Diferentes tipos de bola (Anexo 7) (27 shots em série com bola de golfe, ténis e raquetes de praia para as distâncias 20m, 35m e 50m)
9	Relva cortada 9 shots -> 20 metros 9 shots -> 35 metros 9 shots -> 50 metros	Restrição visual (Anexo 5) (27 shots em série para as distâncias 20m, 35m e 50m)
10	Relva cortada 9 shots -> 20 metros 9 shots -> 35 metros 9 shots -> 50 metros	Varição entre areia, relva cortada e relva alta (através da ordem areia, relva cortada e relva alta, completar 3 shots para os 20m, 35m e 50m até completar os 27 contactos)



**Figura 3.** Manipulação da Variável Piso – Areia.



**Figura 4.** Manipulação da Variável Piso – Relva Alta.



**Figura 5.** Manipulação da Variável Posição da Bola em Relação aos Pés – Frente, Meio, Trás



**Figura 6.** Manipulação da Variável Tamanho do Ferro – Ferro Pequeno.



**Figura 7.** Manipulação da Variável Tipo de Bola – Bola de Golfe, Tênis de Praia e Tênis.



**Figura 8.** Manipulação da Variável Visão – Restrição Visual

### **3.5. Procedimentos**

De uma forma geral, e como referido anteriormente, ambos os grupos executaram 270 contactos ao longo das 10 sessões. Adicionalmente, todos os participantes realizaram um pré-teste e um pós-teste de 30 pancadas (10 para cada distância) com recurso ao Trackman 4. Estes testes eram executados considerando a prática constante, o que consiste na repetição contínua de 10 *shots* para a mesma distância. No final de cada distância havia uma pausa de 1 minuto apenas para a mudança de distância no programa do radar. Desta foram, foram consideradas as seguintes variáveis: desempenho geral; *club speed*, *carry distance*, *side*, *attack angle*, *face angle* e *dynamic loft* na comparação entre grupo controlo e experimental, por sua vez, quando. Antes de cada teste, como aquecimento prévio, os atletas realizavam 3 *shots* para cada distância. A avaliação teve uma duração média de 15 minutos e era realizada num campo com relva cortada decorrendo na mesma altura do dia.

### **3.6. Tratamento e Análise de Dados**

A estatística descritiva para as variáveis de desempenho está apresentada em tabela (média  $\pm$  desvio padrão) em função do grupo controlo e experimental. Por sua vez, as variações individuais do pré para o pós-teste tendo em consideração o grupo

(controle vs experimental) estão representados graficamente. Antes da análise, foi testada a normalidade dos dados através do teste *Shapiro-Wilk*. Posteriormente, os dados foram analisados através da análise de covariância (ANCOVA), utilizando os valores do pós-teste como variável dependente e os valores do pré-teste como covariável. O valor de significância foi estabelecido a  $p < .05$  e os cálculos foram realizados no software SPSS V24.0 (IBM SPSS Statistics for Windows, Armonk, NY: IBM Corp.). De forma complementar, para obter a magnitude dos efeitos entre as intervenções no desempenho dos atletas, os dados foram analisados com recurso a uma folha de excel específica (pre-post crossover trial). Estes efeitos foram estimados através dos valores absolutos e a incerteza na estimativa dos dados foi expressa com 95% de limite de confiança. Adicionalmente, as diferenças no tamanho do efeito (*Cohen's d*) com respetivo intervalo de confiança a 95% foi processado, tendo por base os seguintes intervalos: 0.2, trivial; 0.6 efeito pequeno; 1.2, efeito moderado; 2.0 efeito grande; > 2.0 efeito muito grande (Hopkins, 2000).

## 4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

### 4.1. Diferenças entre o Grupo Controlo e Experimental

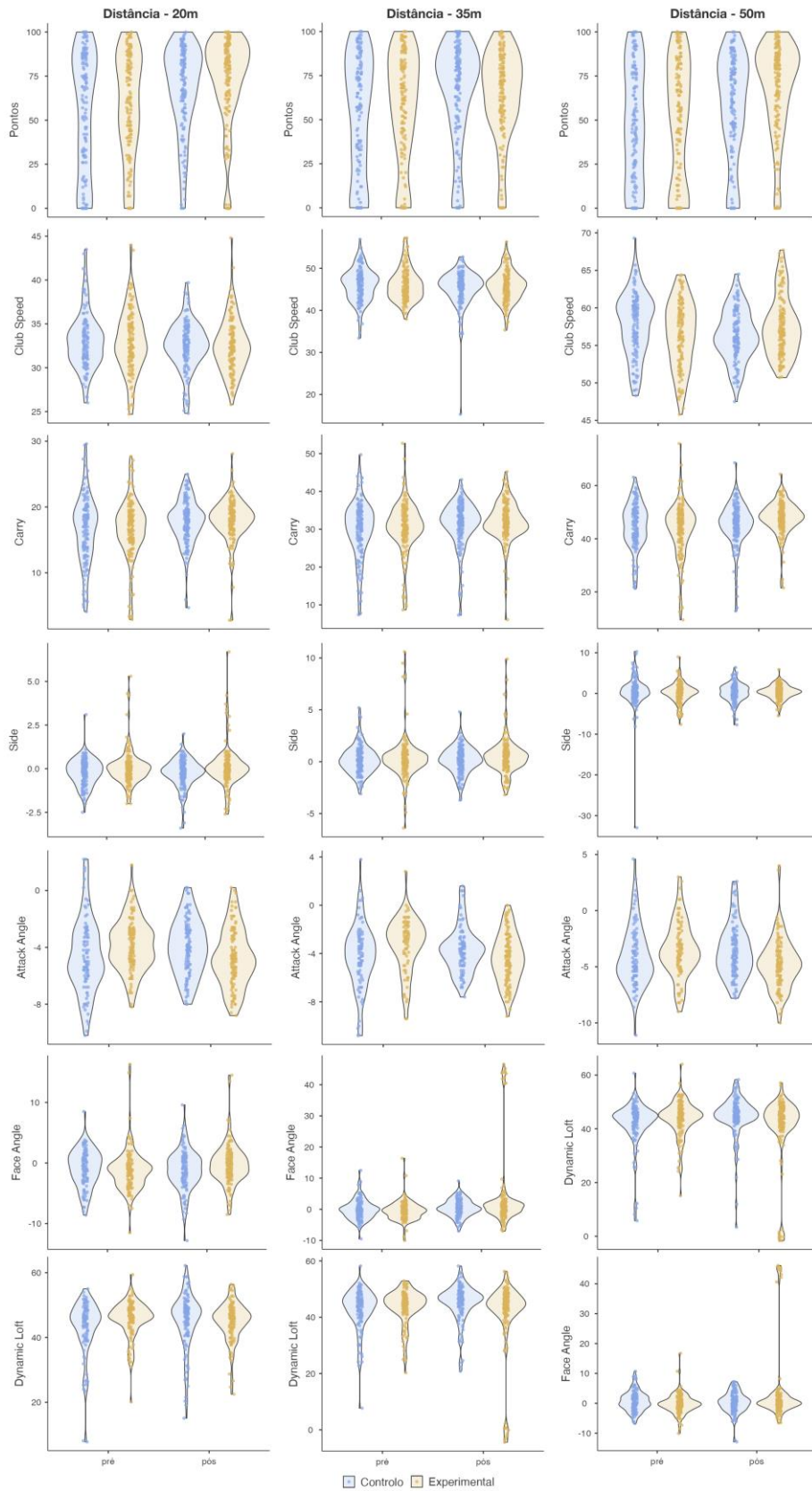
O quadro 7 apresenta os valores da estatística descritiva e inferencial para a pancada no golfe entre o grupo controlo e o experimental tendo em consideração as diferentes distâncias. Por sua vez, a figura 9, representa a distribuição das variáveis de acordo com a média. Apesar da intervenção surtir efeitos em todas as distâncias, estes foram mais significativos para as distâncias superiores, nomeadamente a 50m. Na distância de 20m, verificaram-se diferenças estatisticamente significativas no *side* ( $F = 4.71$ ,  $p < .05$ ), no grupo experimental. Observou-se ainda um aumento do *Attack Angle* ( $F = 14.1$ ,  $p < .001$ , efeito pequeno) no grupo controlo. Na distância a 35m, diferenças significativas entre os grupos foram identificadas no *attack angle* ( $F = 4.62$ ,  $p = .033$ , efeito moderado), *face angle* ( $F = 8.34$ ,  $p = .004$ , efeito moderado), e *dynamic loft* ( $F = 11.66$ ,  $p < .001$ , efeito moderado). Desta forma, a intervenção teve um impacto significativo no grupo experimental no *face angle* comparativamente ao grupo controlo, mas distanciouse mais de 0. No entanto, o grupo controlo apresentou valores mais elevados no *dynamic loft* e *face angle*. Quando considerado as distâncias a 50m, diferenças estatisticamente significativas foram identificadas em todas as variáveis com exceção do *side*. Após a intervenção, o grupo experimental apresentou alterações estatisticamente significativas superiores para o desempenho (número de pontos) ( $F = 12.13$ ,  $p < .001$ , efeito pequeno), *club speed* ( $F = 9.02$ ,  $p = .003$ , efeito pequeno) e *carry distance* ( $F = 9.68$ ,  $p = .002$ , efeito pequeno). Diferenças estatisticamente significativas foram ainda verificadas, no grupo experimental, no *face angle* ( $F = 8.88$ ,  $p = .003$ , efeito moderado), variável que nos dá a direção inicial da bola. Porém, mesmo a tender para o grupo de prática variada foi mais benéfico para o grupo controlo uma vez que se aproximou de 0. Conseguindo, assim, com que a bola comesse mais no alvo. Caso o grupo de controlo conseguisse alcançar a distância certa, ficariam sempre muito perto da bandeira que era o objetivo. Assim, a intervenção mostrou-se positiva na maioria das variáveis observadas nos 50m. No entanto, foram verificados efeitos significativos no grupo de controlo no *attack angle* ( $F = 19.8$ ,  $p < .001$ , efeito moderado), e *dynamic loft* ( $F = 13.88$ ,  $p < .001$ , efeito moderado). No entanto, o facto do grupo experimental ter aumentado o *attack angle*, conduziu a uma diminuição do *dynamic loft*. Importa ressaltar que apesar das

variáveis tenderem para o grupo controlo ou experimental, a leitura e interpretação de algumas variáveis são realizadas de forma inversa.

**Quadro 7.** Análise descritiva (média±DP) e para as variáveis consideradas entre o grupo controlo e experimental de acordo com as diferentes distâncias.

Variáveis	Grupo Controlo		Grupo Experimental		Diferença das Médias (raw; ±95% CL) Controlo vs Experimental	P
	Pré-Teste	Pós-Teste	Pré-Teste	Pós-Teste		
	(Média±DP)	(Média±DP)	(Média±DP)	(Média±DP)		
<i>Distância 20m</i>						
Desempenho (pontos)	53.25±34.79	67.42±24.95	57.36±30.01	72.53±25.66	1.00±8.33	0.114
Club Speed (m.s <sup>-1</sup> )	33.06±3.16	32.51±2.7	32.96±3.49	32.47±3.05	0.34±1.05	0.824
Carry Distance (m)	16.63±5.04	17.82±3.32	16.68±4.5	18.03±3.25	0.15±1.25	0.601
Side (m)	-0.21±0.76	-0.25±0.80	0.04±0.98	0.07±1.13	0.08±0.25	<b>0.031</b>
Attack Angle (°)	-4.61±2.62	-4.01±1.95	-3.86±1.79	-4.78±2.03	-1.18±0.66	<b>&lt;.001</b>
Face Angle (°)	-0.89±3.05	-1.16±3.27	-1.19±3.46	-0.27±3.33	1.06±1.12	0.085
Dynamic Loft (°)	43.23±8.56	45.06±8.62	45.71±5.58	44.94±5.91	-1.13±2.81	0.588
<i>Distância 35m</i>						
Desempenho (pontos)	52.5±34.12	64.54±29.47	56.98±31.54	63.57±25.24	-5.44±9.44	0.677
Club Speed (m.s <sup>-1</sup> )	46.08±3.9	45.29±4.32	46.08±3.82	45.74±3.57	0.14±1.3	0.467
Carry Distance (m)	29.93±7.47	31.34±6.05	30.51±6.67	32.1±5.18	0.17±2.18	0.227
Side (m)	0.17±1.33	0.15±1.28	0.27±2	0.46±1.69	0.22±0.49	0.089
Attack Angle (°)	-4.22±2.64	-3.73±1.91	-3.28±2.26	-4.42±2	-1.57±1.01	<b>0.033</b>
Face Angle (°)	-0.06±3.21	0.41±2.7	-0.53±3.06	3.43±11.33	4.13±2.45	<b>0.004</b>
Dynamic Loft (°)	42.77±7.35	45.09±6.48	43.74±6.17	41.24±12.63	-6.48±3.35	<b>&lt;.001</b>
<i>Distância 50m</i>						
Desempenho (pontos)	47.56±32.99	56.58±30.23	48.99±34.73	68.16±25.97	10.15±9.5	<b>&lt;.001</b>
Club Speed (m.s <sup>-1</sup> )	57.79±4.18	56.32±3.38	56.46±4.39	57.47±3.97	2.24±1.21	<b>0.003</b>
Carry Distance (m)	44.83±8.52	45.45±8.07	43.55±9.9	47.95±6.12	3.78±2.57	<b>0.002</b>
Side (m)	0.54±3.92	0.3±2.19	0.12±2.34	0.3±1.69	0.43±0.91	0.946
Attack Angle (°)	-4.06±2.64	-3.61±2.32	-3.51±2.43	-4.78±2.21	-1.98±0.86	<b>&lt;.001</b>
Face Angle (°)	0.68±3.29	0.32±3.43	-0.22±3.24	3.3±11.59	4.41±2.46	<b>0.003</b>
Dynamic Loft (°)	42.31±8.08	44.86±7.35	43.88±6.58	41.06±12.38	-6.27±3.21	<b>&lt;.001</b>

Valores a negrito significam diferenças estatisticamente significativas com valor de significância em  $p < .05$ .



**Figura 9.** Gráfico de violinos com representação da distribuição das variáveis de acordo com o pré-teste e pós-teste, para os dois grupos - grupo controlo (azul) e experimental (amarelo).

#### 4.2. Diferenças entre *Experts* e *Não Experts* (Grupo Experimental)

Os resultados entre os atletas *experts* e *não experts* que foram sujeitos à intervenção experimental suportada na AD, de acordo com as diferentes distâncias encontra-se apresentada no quadro 8 e figura 10 a, b e c. De salientar, que diferenças estatisticamente significativas foram encontradas no desempenho em todas as distâncias. Neste sentido, de uma forma geral, o grupo dos *não experts* melhorou o seu desempenho em todas as distâncias (20m,  $F = 10.1$ ,  $p = .002$ ; 35m,  $F = 7.61$ ,  $p = .007$ ; 50m,  $F = 13.81$ ,  $p < .001$ ) comparativamente ao grupo *expert*. Por sua vez, o *club speed* foi uma variável altamente afetada nas distâncias de 35m e 50m, verificando-se que o protocolo levou a um aumento por parte do grupo *expert* (35m,  $F=4.56$ ,  $p = 0,03$ ; 50m  $F= 22.1$ ,  $p = 0,001$ ).

**Quadro 8.** Análise descritiva (média±DP) e para as variáveis consideradas entre os atletas *experts* e *não experts* do grupo experimental de acordo com as diferentes distâncias.

Variáveis (Grupo Experimental)	Grupo Não <i>Expert</i>		Grupo <i>Expert</i>		Diferença das Médias ( <i>raw</i> ; ±95% CL) <i>Não Expert vs Expert</i>	P
	Pré-Teste (Média±DP)	Pós-Teste (Média±DP)	Pré-Teste (Média±DP)	Pós-Teste (Média±DP)		
<i>Distância 20m</i>						
Desempenho (pontos)	45.43±31.56	63.14±29.11	71.5±20.64	83.27±15.23	-5.94±9.47	<b>0.002</b>
Club Speed (m.s <sup>-1</sup> )	33.92±4.29	32.27±3.59	32.11±2.3	32.69±2.31	2.02±1.51	0.28
Carry Distance (m)	15.93±5.74	17.41±4.04	17.54±2.16	18.73±1.76	-0.28±1.39	0.066
<i>Distância 35m</i>						
Desempenho (pontos)	48.28±34.57	57.45±28.01	66.93±24.34	70.57±19.61	-5.53±11.61	<b>0.007</b>
Club Speed (m.s <sup>-1</sup> )	46.55±4.59	45.26±4.41	45.6±2.79	46.27±2.25	2.26±1.62	<b>0.035</b>
Carry Distance (m)	29.83±8.56	31.58±6.2	31.3±3.31	32.7±3.64	-0.34±2.79	0.126
<i>Distância 50m</i>						
Desempenho (pontos)	35.55±34.07	60.54±28.52	64.36±28.76	76.87±19.51	-12.47±12.94	<b>&lt;.001</b>
Club Speed (m.s <sup>-1</sup> )	55.77±4.99	56.5±3.97	57.02±3.77	58.62±3.69	1.86±1.52	<b>&lt;.001</b>
Carry Distance (m)	40.78±11.96	47.16±7.43	46.72±5.38	48.85±4.01	-4.24±3.31	0.24

Valores em negrito significam diferenças estatisticamente significativas com valor de significância a  $p < .05$ .

#### 4.3. Diferenças entre *Experts* e *Não Experts* (Grupo Controlo)

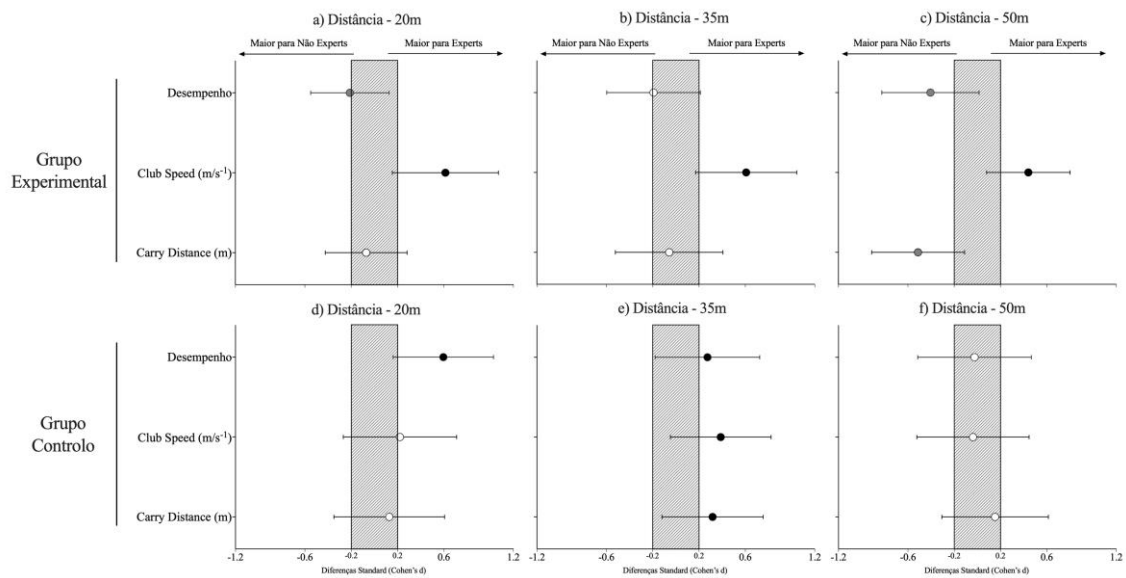
A diferença entre os atletas *experts* e *não experts* que não foram sujeitos à intervenção, de acordo com as diferentes distâncias encontra-se apresentada no quadro 9 e figura 10 d, e, f. Para a distância a 20m, o grupo dos *experts* melhorou mais significativamente o desempenho ( $F = 15.59$ ,  $p < .001$ ) e apresentou um menor

decréscimo do *club speed* ( $F = 10.36$ ,  $p = .002$ ). Foi verificada uma tendência similar na distância de 35m, demonstrando valores mais elevados no desempenho ( $F = 17.12$ ,  $p < .001$ ) e *carry distance* ( $F = 9.56$ ,  $p = .002$ ) e menor decréscimo do *club speed* ( $F = 8.34$ ,  $p = .005$ ) foram identificados no grupo dos *experts* em relação ao grupo dos *não expert*. Contrariamente, para a distância de 50m, melhorias mais significativas no desempenho foi identificado no grupo dos *não expert* ( $F = 3.92$ ,  $p \leq .05$ ), enquanto que apresentou um decréscimo menor no *club speed* ( $F = 6.47$ ,  $p = .005$ ). Este decréscimo no *club speed* indica que os atletas alcançaram melhores contactos com a bola, uma vez que a distância aumentou mesmo com a diminuição do *club speed*.

**Quadro 9.** Análise descritiva (média±DP) para as variáveis consideradas entre os atletas *experts* e *não experts* do grupo controlo de acordo com as diferentes distâncias.

Variáveis (Grupo Controlo)	Grupo Não Expert		Grupo Expert		Diferença das Médias (raw; ±95% CL) Não expert vs experts	P
	Pré-Teste	Pós-Teste	Pré-Teste	Pós-Teste		
	(Média±DP)	(Média±DP)	(Média±DP)	(Média±DP)		
<i>Distância 20m</i>						
Desempenho (pontos)	53.88±34.03	61.58±27.03	52.12±36.44	77.94±16.23	18.12±13.18	<.001
Club Speed (m.s <sup>-1</sup> )	32.41±3.37	31.7±2.75	34.12±2.47	33.85±2.03	0.65±1.45	<.001
Carry Distance (m)	23.5±4.68	23.3±3.8	16.85±5.62	18.4±2.04	0.55±2.04	0.12
<i>Distância 35m</i>						
Desempenho (pontos)	48.29±36.7	57.2±31.59	60.08±27.64	77.74±19.33	8.75±14.5	<.001
Club Speed (m.s <sup>-1</sup> )	45.81±4.41	44.42±4.97	46.52±2.84	46.87±2.01	1.61±1.8	<b>0.002</b>
Carry Distance (m)	36.6±8.44	25.8±6.9	30.37±5.41	33.26±3.46	2.17±2.99	<b>0.005</b>
<i>Distância 50m</i>						
Desempenho (pontos)	43.03±33.01	52.33±29.95	55.7±31.68	64.22±29.49	-0.78±15.6	<b>0.05</b>
Club Speed (m.s <sup>-1</sup> )	57.21±4.37	55.83±3.83	58.68±3.74	57.08±2.35	-0.15±1.85	<b>0.012</b>
Carry Distance (m)	42±9.41	42.2±8.59	45.2±6.84	46.64±7.08	1.29±3.86	0.204

Valores em negrito significam diferenças estatisticamente significativas com valor de significância a  $p < .05$ .



**Figura 10.** Diferenças standard (Cohen's d) nas variáveis consideradas face o tipo de intervenção (experimental 3a, 3b e 3c; controlo 3d, 3e e 3f) e a distância (20m, 35m e 50m). Barras de erro indicam incerteza na real variação das médias com 95% de intervalo de confiança.

## 5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O presente estudo pretendeu explorar os efeitos de um programa sustentado na AD no desenvolvimento do *Pitching* nas distâncias de 20m, 35m e 50m, considerando o *handicap* dos atletas de golfe. Desta forma, o desenho metodológico permitiu analisar qual a abordagem mais efetiva, assim como, compreender se o impacto da intervenção é distinto de acordo com o nível de *expertise* dos atletas (*handicap*). Este estudo sugere que a intervenção diferenciada foi mais eficaz em distâncias superiores, nomeadamente a 50m comparativamente à prática constante. Por sua vez, os atletas não *experts* (*handicap* mais elevado) beneficiaram mais da intervenção sustentada na AD, visto que a variável afeta ao desempenho geral (pontos) aumentou em todas as distâncias (20m, 35m e 50m). Não obstante, de salientar que os atletas *experts* (*handicap* mais reduzido) também incrementaram o seu desempenho com recurso à prática constante em distâncias mais reduzidas (20m e 35m), enquanto que os não *experts* na distância de 50m.

### **Impacto da Intervenção sustentada pela Aprendizagem Diferencial**

Apesar da literatura praticamente inexistente no âmbito do golfe, estes resultados corroboram com tendências verificadas em estudos anteriores que sugerem que uma prática variada aleatória ou cujas variações sejam mais imprevisíveis é benéfica no aprimoramento de gestos técnicos específicos do golfe, como o *putt* (Chua, et al., 2019) e *chip* (Ainken e Genter, 2018). Por sua vez, um estudo que contemplou uma análise de diferentes distâncias na modalidade de skate, e inclusive, implementou uma intervenção semelhante ao respetivo estudo, visto que um grupo treinou de acordo com uma abordagem centrada na prática constante e outro grupo suportado na AD. Os resultados demonstraram que a distância percorrida aumentou com a intervenção sustentada na AD, cujos melhores desempenhos foram atingidos na maior distância, que contemplava 49 metros (Savelsbergh, et al., 2016). O facto dos resultados da presente investigação serem mais evidentes em distâncias superiores, mas ainda consideradas curtas no golfe, podem ser explicados pelo facto dos atletas conseguirem gerir melhor a relação entre amplitude do seu próprio gesto e da velocidade do mesmo. Adicionalmente, foram verificadas alterações significativas

em variáveis importantes na pancada dos 50m (como o *attack angle*, *dynamic loft* e *club speed*) que favorecem o incremento da *performance*.

Considerando a comparação entre grupo controlo e experimental, a distância de 20m foi a que evidenciou um menor número de diferenças significativas. De destacar o *side*, uma importante variável que permite compreender se a pancada do atleta, medida lateralmente, fica mais próxima da bandeira. De facto, o grupo experimental, no *side*, conseguiu melhorar os seus resultados, registando valores mais próximos de 0. Esta alteração foi possível devido à ação do *face angle*, que, apesar de não revelar diferenças significativas, apresentou uma tendência que suporta os resultados observados na variável anterior. Analisando pormenorizadamente os resultados, é possível concluir que o *face angle* no grupo experimental também possui uma progressão mais próxima de 0. Como o *face angle* é a principal variável responsável pela direção inicial da bola, o melhor registo nesta variável levou a que, consequentemente, houvesse também uma melhoria no *side*. Na mesma distância, também se verificaram alterações estatisticamente significativas no *attack angle* para o grupo de controlo. Esta variável é importante ser analisada em profundidade, uma vez que a melhoria depende sempre do pretendido para cada atleta. Mesmo alcançadas alterações estatisticamente significativas para o grupo de prática constante, verifica-se que o grupo experimental obteve ângulos mais negativos. Desta forma, pressupõe-se que a variabilidade inserida no treino levou a que estes atletas naturalmente formassem um ângulo mais negativo com o chão para atingirem melhor a bola.

Adicionalmente, na distância de 35m (intermédia), foram observados incrementos nas variáveis *attack angle*, *dynamic loft* e *face angle*. Esta última estatisticamente relevante para o grupo experimental. Contudo, o grupo controlo, mesmo tendo aumentado os seus valores de *face angle*, foi o que manteve mais próximos de 0. O *face angle* permite direcionar mais eficazmente a bola, levando a que o *side*, dispersão lateral da mesma, seja menor, tal como aconteceu no grupo de prática constante. Por sua vez, o grupo que realizou uma prática diferenciada registou alterações de importante leitura no *attack angle* e no *dynamic loft*, mesmo sendo variáveis estatisticamente significativas a tender para o grupo controlo. Uma vez mais, como verificado na distância dos 20m, o grupo experimental obteve valores mais negativos. Estas variáveis estão relacionadas entre si, uma vez que quanto

mais negativo for o *attack angle* menor tende a ser o *dynamic loft* (quando jogado com o mesmo ferro como é o caso deste estudo). Por sua vez, estas alterações significativas no grupo experimental levaram a que os atletas atingissem um maior *carry distance* e, conseqüentemente, ficassem mais perto da distância pretendida (35 metros). Estes resultados podem ser explicados pelo facto do treino sustentado na variabilidade permitir que os atletas individualmente procurem soluções internas no seu gesto de forma a melhorar os seus contactos com a bola. O *attack angle*, sendo um dado importante do momento do contacto, foi a variável em que estes encontraram o principal meio para atingirem melhores *shots*. Este resultado sugere, portanto, que este tipo de prática possui vantagens para o treino no caso de algumas variáveis.

Na distância de 50 metros, foi possível verificar diferenças significativas em 6 das 7 variáveis analisadas, sendo o *side* a única exceção. De facto, o grupo experimental evidenciou um incremento significativo no desempenho geral face ao grupo controlo, reforçando a eficácia de uma prática diferenciada no aprimoramento do *pitching*. De acordo com diversos autores que sugerem que para que um atleta adquira a sua própria técnica, os treinadores devem proporcionar uma ampla variedade de exercícios no sentido de induzir um processo de auto-organização da sua aprendizagem (Schollhorn, et al., 2006; 2012). Com a novidade das variações, seguramente, vão emergir erros que promovem adaptações por parte dos atletas. Neste seguimento, a variedade das atividades estimula o atleta a inventar e explorar de forma espontânea e através da descoberta guiada novas possibilidades de movimentos que se adequam às suas características e que permitem responder efetivamente às necessidades da competição (Santos, et al., 2018; Coutinho, et al., 2018). Por outro lado, o objetivo primordial é identificar a técnica ideal para cada atleta, visto que cada um possui os seus próprios constrangimentos que variam entre si. Portanto, a técnica de um atleta pode não ser completamente válida para outro (Torrents, Balagué, Ric & Hristovski, 2020). De facto, os atletas alocados ao grupo experimental, foram expostos a um maior número de variações como bater bolas com menor alcance, de jogar em pisos com maior atrito e com ferros mais pequenos, foram obrigados a desenvolver as habilidades referidas no seu gesto para atingirem a distância solicitada. Como referido por Farrow e Robertson (2017), a AD está associada a um aumento da IC comparativamente à prática constante e prática

variada por blocos, séries e aleatória. A IC está associada a uma taxa mais elevada na aprendizagem e retenção, explicando em parte, os resultados obtidos. De destacar que as variáveis medidas em ângulos, tais como: *attack angle*, *dynamic loft* e *face angle* revelaram alterações estatisticamente significativas para as distâncias de 35m e 50m, em que esta última tendeu para o grupo experimental e as restantes para o grupo controlo.

Novamente, a conjugação entre o *attack angle* e o *dynamic loft* foram variáveis em destaque. Mesmo sendo estatisticamente significativas para o grupo de controlo, é necessário analisar as alterações individualmente e em pormenor, uma vez que existem tendências repetidas no grupo experimental e, adicionalmente, estas variáveis ajudaram o grupo com prática diferenciada a aumentar o seu desempenho geral na distância dos 50m. Tal como referido anteriormente, valores mais negativos no *attack angle*, promovem, conseqüentemente, a diminuição do *dynamic loft*. A combinação destas duas variáveis com o aumento do *club speed* – que também registou diferenças significativas - leva a um incremento natural, do *carry distance* por parte do grupo de prática diferenciada. O aumento da distância resulta da conjugação do taco ter um menor ângulo na batida com o chão e da maior velocidade que o mesmo passou pela bola, uma vez que foi jogado com o mesmo ferro. O mesmo acontece quando um atleta de golfe pretende fazer uma maior distância e opta por um ferro mais baixo, em que a vareta é mais comprida (que leva a uma maior velocidade do taco no contacto) e o *loft* do mesmo é menor. Assim, a diminuição do *attack angle* e do *dynamic loft* e o aumento de *club speed* conduziu a um aumento da *carry distance*. O mesmo levou a que os atletas ficassem mais perto dos 50 metros, tal como pretendido. No entanto, tal como verificado na distância intermédia (35m), o *face angle* foi mais favorável para o grupo de controlo, que conseguiu que esta se mantivesse mais perto de 0. Este resultado levou a que o *side* também fosse mais favorável para o grupo controlo, levando a que a bola, medindo lateralmente, ficasse mais perto do alvo.

O *attack angle*, mesmo sendo uma variável que tendeu sempre para o grupo de controlo, é uma variável de importante leitura. O *attack angle* no grupo de prática diferenciada apresentou diferenças em todas as distâncias revelando, que o treino sustentado na variabilidade possui um impacto muito evidente na mesma. Para além de ter impacto em todas as distâncias, esse impacto vai aumentando com a

distância, tornando-se, assim, sempre mais negativa no pós-teste em comparação com o pré-teste. Estes resultados podem ser explicados pelo facto, da intervenção contemplar a utilização de diferentes bolas, mas principalmente, em resultado dos diferentes pisos. Para pancadas da areia e da relva alta, os atletas precisam de se preocupar com que o primeiro contacto do seu ferro seja feito com a bola, levando a que o movimento seja realizado mais de cima para baixo e, conseqüentemente, o *attack angle* seja mais negativo. Caso contrário, em ambas as situações, a bola muito dificilmente chegaria às distâncias solicitadas devido ao atrito que o taco tem de vencer antes de chegar à bola. Com este tipo de treino, os atletas conseguiram diminuir o *attack angle* e o *dynamic loft* resultando numa maior eficácia em distâncias mais longas. Os mesmos resultados fornecem novas ferramentas aos treinadores que, na prática, podem utilizar o treino com a adição da variabilidade para melhorarem o *attack angle* e o *dynamic loft* dos seus atletas.

### **Diferenças entre *Experts* e Não *Experts***

No que concerne às tendências obtidas na comparação entre *experts* e não *experts* considerando cada grupo os resultados indicam que a intervenção diferencial foi mais benéfica para os atletas *não experts*, visto que a variável afeta ao desempenho geral (pontos) aumentou em todas as distâncias. Estes atletas podem ser caracterizados pelo seu handicap mais elevado e menor experiência acumulada na prática de golfe sendo assim, caracterizados como mais novatos na modalidade. Em todas as distâncias avaliadas, os atletas com um *handicap* igual ou superior a 5 alcançaram uma melhor progressão com a intervenção em comparação com os *handicaps* mais baixos. Estes resultados corroboram com os estudos de Santos e colaboradores, (2018) e Coutinho e colaboradores (2018) realizados nos JDC, em que se concluiu que atletas com menor experiência acumulada na prática específica beneficiam mais da intervenção diferencial nomeadamente em aspetos técnico-táticos e relacionados com o comportamento criativo. O facto de ser incorporada variabilidade, permite que o impacto seja transversal a todos os atletas, visto que a probabilidade de existir um efeito individual em cada atleta é mais elevado. Este resultado é atribuído a uma maior predisposição para a experimentação e prática exploratória por parte dos atletas *não experts*, permitindo assim que a intervenção com variabilidade resulte em melhores resultados para estes atletas (Coutinho et al.,

2018). Em contraste, como referem os mesmos autores, com o aumento dos anos de experiência na modalidade os atletas estão expostos a uma maior formatação e familiarizados com práticas de treino constantes ou por bloco privilegiando a sistematização em detrimento da adaptação. Desta forma, quando analisados os resultados do grupo controlo e, considerando que este esteve sujeito a uma prática constante, é notório que os atletas *experts* beneficiaram deste método, principalmente em distâncias mais curtas (20m e 35m) que requerem um maior controlo do gesto. Tal resultado é suportado por menores variações do *club speed* e melhor controlo no *carry distance* por parte dos mesmos. De acordo com Schöllhorn e colaboradores (2012) estes resultados podem ser explicados pelo facto dos atletas *experts* estarem expostos durante longos períodos de tempo a uma prática constante ou por blocos, sendo mais difícil adaptarem-se aos benefícios fornecidos por outras estruturas de prática como é o caso da AD. Por sua vez, se a intervenção fosse mais longa, possivelmente estes atletas teriam mais tempo de se adaptar e assim beneficiar da mesma. Contrariamente, na distância de 50m foram os atletas não *experts* que obtiveram melhorias significativas no *desempenho geral* e *club speed*. Portanto, em suma, ambos os tipos de prática promoveram melhorias nos atletas de golfe e existe a viabilidade de serem conjugadas para incrementar o seu rendimento no *pitching*. No entanto, atletas principiantes, mas já familiarizados com a modalidade, parecem beneficiar da inclusão de variabilidade nas suas práticas. Em suma, estes resultados reforçam a importância e preocupações de investigadores como Smith (2010) e Broadie (2014) que referem que o jogador de golfe deve estar mais preparado para as situações imprevisíveis que podem encontrar em competição. O mesmo refere Schöllhorn et al. (2006), explicando que os atletas, em competição, não repetem duas vezes seguidas exatamente o mesmo movimento, visto que as condições contextuais (ambiente, oposição, pontuação, tempo, entre outras) estão em constante mudança, afirmando assim, que os atletas devem procurar desenvolver capacidades adaptativas e de exploração de novos comportamentos técnico-táticos. Inclusive, os mesmos autores enaltecem que o feedback verbal contínuo pode, eventualmente, surtir o efeito inverso e dificultar o processo de aprendizagem e retenção, não fornecendo autonomia necessária para que os atletas experienciem várias possibilidades de movimento que podem ser mais adequadas ao seu perfil (Schöllhorn et al., 2006).No entanto, estes resultados

fornece evidências pioneiras e concretas de como podemos promover contextos facilitadores destes comportamentos adaptativos, designadamente através da utilização de variabilidade nas práticas dos atletas. Não descurando por completo da utilização de uma prática constante, que em certas circunstâncias também demonstrou ser benéfica para os atletas *experts* em distâncias mais curtas.

## 6. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

### 6.1. Conclusões e Aplicações Práticas

Em suma, os resultados obtidos neste estudo relatam, de uma forma geral, que o treino sustentado na variabilidade resulta em alterações positivas para o desenvolvimento da performance no *Pitching*. Os resultados alcançados estão de acordo com a literatura existente, onde se relatam cada vez mais casos positivos em JDC e nos JDI. Na comparação entre grupo experimental e o grupo de controlo, verificou-se uma melhoria no desempenho nos 20m e 50m. Adicionalmente, com o aumento da distância o incremento de alterações significativas também aumentava. É importante verificar que a intervenção que o grupo experimental foi sujeito teve alterações importantes no *attack angle* e *dynamic loft*. Por um lado, o *attack angle* ficou mais negativo e, por outro, consequentemente, o *dynamic loft* mais baixo. Estas alterações alcançadas através da variabilidade apresentada no treino são importantes, uma vez que os treinadores, por vezes, têm dificuldades em alterar/ajustar o *attack angle* e o *dynamic loft* nos seus atletas. Assim, verifica-se que a intervenção pode ser uma mais-valia, auxiliando os treinadores de golfe neste trabalho. No sentido contrário ao grupo de prática variada, o grupo controlo, depois da intervenção, obteve valores de *dynamic loft* sempre maiores e valores mais perto de 0 no *attack angle*. Adicionalmente, o grupo de prática constante, por sua vez, demonstrou uma melhoria no *face angle*, menos na distância dos 20m. Estes atletas alcançaram valores mais perto de 0, levando a valores de *side* mais satisfatórios (pertos de 0, também).

Entre o grupo experimental, verificou-se uma tendência positiva no desempenho para o subgrupo não *expert* (atletas com *handicap* mais alto) em todas as distâncias

avaliadas, sendo mesmo uma variável com alterações estatisticamente significativas. Esta evolução deveu-se, principalmente, a uma melhoria significativa no controlo do *carry distance*. Mesmo com ambos os grupos a melhorarem com a intervenção, conclui-se que o treino com a variabilidade é uma mais-valia para jogadores novatos e uma abordagem a ser considerada pelos treinadores e pelas Academias de Golfe no modelo usado nos atletas de iniciação.

Por sua vez, no grupo de controlo, em que os atletas treinaram em bloco e com *feedback* verbal técnico do treinador, os atletas *experts* foram os que obtiveram melhores resultados. Estes atletas melhoraram nos 20m e 35m, enquanto o grupo não *expert* apresentou melhores resultados nos 50m. Mostrando que a prática constante não deve ser descurada, uma vez que também confere melhorias à performance dos atletas, principalmente, nos *experts*. Não obstante, o treino sustentado na variabilidade demonstra ser importante para o aperfeiçoamento do *Pitching*, principalmente para os não *experts*. Adicionalmente, o tipo de variabilidade introduzida pode trazer alterações importantes no gesto dos jogadores mesmo sem que estes percebam as mudanças técnicas, ajudando, desta forma, os treinadores de golfe.

## 6.2. Limitações

Durante o projeto de dissertação foram encontradas algumas limitações que dificultaram a realização da intervenção como inicialmente prevista. A maior dificuldade encontrada ao longo do processo foi a situação pandémica vigente. Com o aumento repentino de casos em janeiro, foi decretado confinamento obrigatório em Portugal. Esta situação não permitiu que os atletas treinassem e obrigou a que a intervenção fosse reagendada e alterada. O projeto teve de passar de 37 unidades de treino para 10 e de 3 testes (pré, intermédio e pós) para 2 (pré e pós). Esta alteração levou a uma diminuição do número de contactos, que passou de 999 para 270. Ao mesmo tempo, estavam previstas serem realizadas avaliações intermédias e de retenção que tiveram de ser removidas devido ao encurtamento do programa de treino. Adicionalmente, nesta modalidade é difícil obter uma amostra significativa, devido ao reduzido número de atletas. De facto, o número de federados em Portugal

é ainda bastante limitado e é difícil uma Academia de Golfe Nacional ter 30 atletas assíduos e com o *handicap* para integrar o estudo.

### 6.3. Sugestões para Futuras Intervenções

A AD é um tema relevante para o desenvolvimento do golfe, desta forma, é necessário um aprofundamento das potencialidades deste tipo de treino nas várias modalidades individuais e, em particular, no golfe. Futuros estudos poderiam adicionar avaliações nos diferentes tipos de piso e não apenas do *fairway*. Como referido anteriormente, o jogador de golfe treina de forma constante no mesmo local. No entanto, a variabilidade do sítio de jogo quando este está em campo/competição é uma certeza. Assim, a mesma intervenção pode ter resultados diferentes, e interessantes de estudar, se avaliada nos três diferentes pisos e não apenas na relva cortada. Por sua vez, um dos benefícios da AD está relacionado com uma elevada taxa de retenção das aprendizagens, neste sentido seria extremamente pertinente acompanhar os efeitos relacionados com a retenção. Neste seguimento, seria relevante incluir grupos de treino distintos (prática constante, variada por blocos, variada por séries e AD) para compreender os benefícios de cada uma das abordagens em atletas *experts* e não *experts*.

Não obstante, seria também importante perceber a importância desta abordagem ao treino em atletas totalmente novatos que estão a começar o golfe. Uma das grandes dificuldades que a modalidade encontra nas crianças que estão a começar é a exigência técnica, o que dificulta a retenção e a evolução dos mesmos. Com a introdução de variabilidade, a evolução dos mais jovens poderia ser alcançada mais facilmente, a retenção da aprendizagem mais elevada e, conseqüentemente, a motivação para a prática aumentaria, conduzindo assim, a uma maior atratividade na modalidade. Complementarmente, poderiam ser introduzidas metodologias qualitativas, como entrevistas, para compreender a predisposição e motivação para a prática do golfe considerando pressupostos diferenciais. Por fim, seria importante compreender os efeitos a longo prazo, numa perspectiva de 2 a 3 anos, permitindo acompanhar de forma paralela a evolução do *handicap* nos atletas expostos a este tipo de prática.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Beckmann, H., & Schölnhorn, W.I. (2014). Effects of a distributed differential learning on skill acquisition in novices. Presented at the 19<sup>th</sup> annual Congress of the European College of Sports Science (ECSS); Amsterdam, The Netherlands.
- Beckmann, H., Horst, F., & Schölnhorn, W.I. (2017) Motor variability in differential learning compared with low, increasing and high contextual interference in a basketball task. Presented at the 22<sup>nd</sup> Annual Congress of the European College of Sport Science, July 2017, Essen, Germany.
- Beckmann, H., Winkel, C. & Schölnhorn, W.I. (2010). Optimal range of variation in hockey technique training. *International Journal of Sport Psychology* 41(5), 5-10.
- Bliss, A., Livingstone, H. & Tallent, J. (2021). Field-based and overspeed potentiated warm-ups increase clubhead speed and drive carry distance in skilled collegiate golfers. *Journal of Sport and Exercise Science*, 5(2), 107-113.
- Boradie, M. (2014). Every shot counts: using the revolutionary strokes gained approach to improve your golf performance and strategy. New York: Avery.
- Brito, P. & Guimarães, (1994). Oporto golf club centenário 1890-1990. Vila Nova de Gaia: Oporto Golf Club.
- Cannon, M., & Cannon, M. (2016). The second " little red book " - does a relationship exist between the loft of golf club and the distance traveled by the golf ball? *The University of Mississippi Undergraduate Research Journal*, 1(15), 5-14.
- Carradice, I. (2001). 'Swiping ... and daguerreotyping': photographing golf at St Andrews. *History of Photography*, 25(2), 142–154.
- Ceron-Anaya, H. (2010). An approach to the history of golf: business, symbolic capital, and technologies of the self. *Journal of Sport and Social Issues*, 34(3), 339–358.
- Chauvel, G., Wulf, G., & Maquestiaux, F. (2015). Visual illusions can facilitate sport skill learning. *Psychonomic Bulletin and Review*, 22(3), 717–721.

- Chiviadowsky, S & Barreiros, J. (1997). Organização da prática: efeitos das práticas variável e aleatórias. *Destacável Informar*, 24, 21-27
- Chua, L. K., Dimapilis, M. K., Iwatsuki, T., Abdollahipour, R., Lewthwaite, R., & Wulf, G. (2019). Practice variability promotes an external focus of attention and enhances motor skill learning. *Human Movement Science*, 64, 307–319.
- Coutinho, D., Santos, S., Gonçalves, B., Travassos, B., Wong, D. P., Schöllhorn, W., & Sampaio, J. (2018). Effects of a differential learning and physical literacy training program on forwards performance (youth soccer). *PLoS ONE*, 13(6): e0199008.
- Farley, O. R. L., Abbiss, C. R., & Sheppard, J. M. (2017). Performance analysis of surfing: a review. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(1), 260-271.
- Farrow, D., & Robertson, S. (2017). Development of a skill acquisition periodisation framework for high-performance sport. *Sports Medicine*, 47(6), 1043–1054.
- Fisher, K. M. (2019). A repeated-measures assessment of golf shot performance at varying distances in collegiate female golfers using the trackman portable launch monitor. *Journal of Advanced Sport Techonoly*, 3(1), 1–7.
- Frank, T.D., Michelbrink, M., Beckmann, H., & Schöllhorn, W. (2008). A quantitative dynamical systems approach to differential learning: self-organization principle and order parameter equations. *Biology Cybern*, 98(1), 19-31.
- Garganta, J. (2001). A análise da performance nos jogos desportivos. revisão acerca da análise do jogo. *Revista Portuguesa de Ciências Do Desporto*, (1), 57–64.
- Gaspar A.; Santos, S.; Coutinho D.; Gonçalves, D., Sampaio, J. & Leite, N. (2019). Acute effects of Differential Learning on football kicking performance in countermovement jump. *Plos One*, 14(10): e0224280.
- Gill, S. V., Pu, X., Woo, N., & Kim, D. (2018). The effects of practice schedules on the process of motor adaptation. *Journal of Musculoskeletal Neuronal Interactions*, 18(4), 419–426.
- Godinho, M., Mendes, R., Barreiros, J., & Melo F. (2007). Organização da prática. In: M. Godinho (Ed.). *Controlo Motor e Aprendizagem. Fundamentos e aplicações*. Lisboa, Faculdade de Motricidade Humana (FMH) Edições (p. 143-150).

- Gomez-Ruano, M. A., Ibáñez, S. J., & Leicht, A. S. (2020). Editorial: performance analysis in sport. *Frontiers in Psychology*, 11, 1-4.
- Gordon B, Moir G, Davis S, Witmer, C., & Cummings D. (2009). An investigation into the relationship of flexibility, power, and strength to club head speed in male golfers. *Journal of Strength and Conditioning Research / National Strength & Conditioning Association*, 23(5), 1606–1610.
- Hegen, P., Rizzi, N., & Schöllhorn, W.I. (2016). Comparison of the differential learning approach in the form of games and traditional tennis training. In A. Baca, B. Wessner, R. Diketmüller, H. Tschan, M. Hofmann, P. Kornfeind & E.Tsolakidis (Eds.), *Book of Abstract of 21st Annual Congress of the European College of Sport Science*, 6th - 9th July 2016, Wien, p. 459.
- Henz, D., & Schöllhorn, W. I. (2016). Differential training facilitates early consolidation in motor learning. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 10, 1–9 (pp)
- Herzfeld, D.J., & Shadmehr, R. (2014). Motor variability is not noise, but grist for the learning mill. *Nature Neurosci*, 17(2), 149-150.
- Hossner, E. J., Käch, B., & Enz, J. (2016). On the optimal degree of fluctuations in practice for motor learning. *Human Movement Science*, 47, 231–239.
- Hume, P. A., Keogh, J., & Reid, D. (2005). The role of biomechanics in maximising distance and accuracy of golf shots. *Sports Medicine*, 35(5), 429–449.
- Johansson, U., König, R., Brattberg, P., Dahlbom, A., & Riveiro, M. (2015). Mining trackman golf data. *Proceedings - 2015 International Conference on Computational Science and Computational Intelligence, CSCI 2015*, 380–385.
- Johansson, U., König, R., Brattberg, P., Dahlbom, A., & Riveiro, M. (2016). Mining trackman golf data. *Proceedings - 2015 International Conference on Computational Science and Computational Intelligence, CSCI 2015*, 380–385.
- Lam, W. K., Maxwell, J. P., & Masters, R. (2009). Analogy versus explicit learning of a modified basketball shooting task: Performance and kinematic outcomes. *Journal of Sports Sciences*, 27(2), 179–191.
- Lopes da Costa, M. & Raimundo, P. (2011). *Golfe em Portugal – 120 Anos de História*. Lisboa: Tinta-da-China.

- Lückemann, P., Haid, D. M., Brömel, P., Schwanitz, S., & Maiwald, C. (2018). Validation of an inertial sensor system for swing analysis in golf. *Proceedings*, 2(6), 246.
- Mohammadi Orangi, B., Yaali, R., Bahram, A., van der Kamp, J., & Aghdasi, M. T. (2021). The effects of linear, nonlinear, and differential motor learning methods on the emergence of creative action in individual soccer players. *Psychology of Sport and Exercise*, 56, 102009.
- O'Donoghue P. (2009) Research methods for sports performance analysis. London: Routledge; 2010-278
- Ofoghi, B., Zeleznikow, J., Macmahon, C., Rehula, J., & Dwyer, D. B. (2016). Performance analysis and prediction in triathlon. *Journal of Sports Sciences*, 34(7), 607–612.
- Otte, F. W., Davids, K., Millar, S. K., & Klatt, S. (2020). Specialist role coaching and skill training periodisation: A football goalkeeping case study. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 15(4), 562–575.
- Pesce, C., Croce, R., Ben-Soussan, T. D., Vazou, S., McCullick, B., Tomporowski, P. D., & Horvat, M. (2019). Variability of practice as an interface between motor and cognitive development. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 17(2), 133–152.
- Porter, C., Greenwood, D., Panchuk, D., & Pepping, G. J. (2020). Learner-adapted practice promotes skill transfer in unskilled adults learning the basketball set shot. In *European Journal of Sport Science*, 20(1), 1-11.
- Poureghali, S., Arede, J., Gonçalves, B., Schölnhorn, W., & Leite, N. (2019). The effect of a differential learning training program on external load variables in youth basketball players. *CreativeLab – Poster Presentations*, 160.
- Preatoni, E., Hamill, J., Harrison, A. J., Hayes, K., van Emmerik, R. E. A., Wilson, C., & Rodano, R. (2013). Movement variability and skills monitoring in sports. *Sports Biomechanics*, 12(2), 69–92.
- R&A Rules Limites & The United Sates Golf Association (2018). Rules of Golf: Effective January 2019. World Land Trust.

- Roberts, A., Greenwood, D. A., Stanley, M., Humberstone, C., Iredale, F., & Raynor, A. (2019). Coach knowledge in talent identification: a systematic review and meta-synthesis. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 22(10), 1163-1172.
- Santos, S., Memmert, D., Sampaio, J., & Leite, N. (2016). The spawns of creative behavior in team sports: A creativity developmental framework. *Frontiers in Psychology*, 7: 1282.
- Santos, S., Jiménez, S., Sampaio, J., & Leite, N. (2017). Effects of the Skills4Genius sports-based training program in creative behavior. *Plos One*, 12(2): e0172520.
- Santos, S., Coutinho, D., Gonçalves, B., Schöllhorn, W., Sampaio, J., & Leite, N. (2018). Differential learning as a key training approach to improve creative and tactical behavior in soccer. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 89(1), 11–24.
- Santos, S., Sampaio, J., & Memmert (2020). Sports as a key route to ignite creativity. In S. Kreidler, (eds). *New Frontiers in Psychology* (pp. 347-378), New York, NY: Nova Science Publishers.
- Savelsbergh, G. J. P., Kamper, W. J., Rabijs, J., De Koning, J. J., & Schöllhorn, W. (2010). A new method to learn to start in speed skating: a differential learning approach. *International Journal of Sport Psychology*, 41(4), 415–427.
- Schempp, P., McCullick, B., Pierre, P. S., Woorons, S., You, J., & Clark, B. (2004). Expert golf instructors' student-teacher interaction patterns. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 75(1), 60–70.
- Schöllhorn, W.I., Hegen, P. & Davids, K. (2012). The nonlinear nature of learning – a differential learning approach. *The Open Sports Science Journal*, 5, 100-112.
- Schöllhorn, W. I. (2019) Differential learning. In: Hackfort, D. Schinke, R. J. Strauß, B. (eds) *Dictionary of Sport Psychology*. Academic Press. p.77
- Schöllhorn, W. I., Beckmann, H., Michelbrink, M., Sechelmann, M., Trockel, M., & Davids, K. (2006). Does noise provide a basis for the unification of motor learning theories? *International Journal of Sport Psychology*, 37(2–3), 186–206.
- Schöllhorn, W. I., Mayer-Kress, G., Newell, K. M., & Michelbrink, M. (2009). Time scales of adaptive behavior and motor learning in the presence of stochastic perturbations. *Human Movement Science*, 28(3), 319–333.

- Seifert, L., Button, C., & Davids, K. (2013). Key properties of expert movement systems in sport: an ecological dynamics perspective. *Sports Medicine*, 43(3), 167-178.
- Sheehan, W. B., Bower, R. G., & Watsford, M. L. (2019). Physical determinants of golf swing performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 67.
- Smith, M. F. (2010). The role of physiology in the development of golf performance. *Sports Medicine*, 40(8), 635–655.
- Tamaki, S., Yoshida, K., & Yamada, K. (2017). A shot number based approach to performance analysis in Table Tennis. *Journal of Human Kinetics*, 55(1), 7–18.
- Torrents, C., Balagué, N., Ric, Á., & Hristovski, R. (2021). The motor creativity paradox: Constraining to release degrees of freedom. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 15(2), 340–351.
- Torres-Luque, G., Fernández-García, Á. I., Cabello-Manrique, D., Giménez-Egido, J. M., & Ortega-Toro, E. (2018). Design and validation of an observational instrument for the technical-tactical actions in singles tennis. *Frontiers in Psychology*, 9, 1–10.
- Torres-Ronda, L., Delextrat, A., & Gonzalez-Badillo, J. J. (2014). The relationship between golf performance, anthropometrics, muscular strength and power characteristics in young elite players. *International Sport Medicine Journal*, 15(2), 156–164.
- Wells, G. D., Elmi, M., & Thomas, S. (2009). Physiological correlates of golf performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(3), 741–750.
- Wulf, G., & Su, J. (2007). An external focus of attention enhances golf shot accuracy in beginners and experts. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 78(4), 384–389.
- Wulf, G., Lauterbach, B., & Toole, T. (1999). The learning advantages of an external focus of attention in golf. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 70(2), 120–126.

# ANEXOS

## Anexo 1. Formulário realizado aos Treinadores

15/06/2021

Análise do gesto técnico no jogo curto

## Análise do gesto técnico no jogo curto

A resposta a este questionário, realizado de forma anónima, demora cerca de 5 minutos direcionados ao conhecimento da experiência real de especialistas da modalidade.

Este questionário insere-se num projeto de dissertação em Ciências do Desporto - especialização em Treino Desportivo do Instituto Superior da Maia, cujo objetivo trata-se da comparação entre o modelo tradicional de ensino (baseado em instruções técnicas e com várias repetições para o mesmo alvo) e o modelo com periodização da variabilidade no processo de treino (com a introdução da variabilidade e constrangimentos ao longo da aquisição motora do gesto, em treino aleatório).

De forma a obter resultados concretos para ambas as metodologias, o projeto irá utilizar o "test Center" do Trackman para retirar a pontuação que cada atleta atinge em distâncias de 20, 35 e 50 metros, em 3 momentos distintos. Para além da pontuação dada pelo Trackman, pretende-se compreender a variação num conjunto de outras variáveis chave, fornecidas pela tecnologia e fundamentais para o desenvolvimento do jogo curto (distâncias compreendidas entre 20m e 50m).

Dito isto, é fundamental analisar a opinião de experts na modalidade, tornando os resultados do projeto mais fiáveis.

Agradeço desde já a colaboração, que peço que ocorra até dia 31 de dezembro.

Bons treinos

**\*Obrigatório**

Club					
CLUB SPEED	ATTACK ANG.	CLUB PATH	DYN. LOFT	FACE ANG.	SPIN LOFT
33,6 mph ±2,6	-2,6 deg ±0,9	2,4 deg ±2,2	49,5 deg ±1,9	-1,1 deg ±1,6	52,3 deg ±1,9
FACE TO PATH	SWING PL.	SWING DIR.	LOW POINT	IMP. OFFSET	IMP. HEIGHT
-3,5 deg ±3,1	66,1 deg ±3,2	1,1 deg ±2,3	5,3A cm ±1,8	8 mm ±5	-6 mm ±4
DYN. LIE					
62,4 deg ±1,0					
Launch					
BALL SPEED	SMASH FAC.	LAUNCH ANG.	LAUNCH DIR.	SPIN RATE	SPIN AXIS
30,4 mph ±1,8	0,91 ±0,06	37,9 deg ±4,3	0,0 deg ±1,1	3506 rpm ±908	16,6 deg ±---
Flight					
CURVE	HEIGHT	CARRY	TOTAL	SIDE	SIDE TOT.
0,5R m ±---	3,8 m ±1,0	17,5 m ±2,1	22,0 m ±2,6	0,0 m ±0,4	0,1R m ±0,5

### Dados Pessoais

#### 1. Idade \*

Marcar apenas uma oval.

- Entre 18 e 30  
 Entre 31 e 50  
 Mais que 50

## 2. Grau de Treinador \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Estagiário
- Grau 1
- Grau 2
- Grau 3
- Grau 4
- Grau de treinador + Grau Academico em Desporto

## 3. Contexto de trabalho \*

*Marcar tudo o que for aplicável.*

- Seleção
- Juniores Competição
- Juniores Iniciação
- Adultos
- Profissionais

## 4. Já utilizou o Trackman? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não

5. Se sim, qual a frequência?

*Marcar apenas uma oval.*

- Diariamente
- 1x por semana
- 2x por semana
- 3x por semana
- 1x por mês
- Outra: \_\_\_\_\_

#### Trackman Data

6. Qual a importância da análise do CLUB SPEED na avaliação do jogo curto? \*

*Marcar apenas uma oval.*

	0	1	2	3	4	5	
Nada Importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito Importante

7. Qual a importância da análise do ATTACK ANGLE na avaliação do jogo curto? \*

*Marcar apenas uma oval.*

	0	1	2	3	4	5	
Nada Importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito Importante

8. Qual a importância da análise do CLUB PATH na avaliação do jogo curto? \*

*Marcar apenas uma oval.*

	0	1	2	3	4	5	
Nada Importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito Importante

9. Qual a importância da análise do DYNAMIC LOFT na avaliação do jogo curto? \*

*Marcar apenas uma oval.*

	0	1	2	3	4	5	
Nada Importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito Importante

10. Qual a importância da análise do FACE ANGLE na avaliação do jogo curto? \*

*Marcar apenas uma oval.*

	0	1	2	3	4	5	
Nada Importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito Importante

11. Qual a importância da análise do SPIN LOFT na avaliação do jogo curto? \*

*Marcar apenas uma oval.*

	0	1	2	3	4	5	
Nada Importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito Importante

12. Qual a importância da análise do FACE TO PATH na avaliação do jogo curto? \*

*Marcar apenas uma oval.*

	0	1	2	3	4	5	
Nada Importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito Importante

13. Qual a importância da análise do SWING PLANE na avaliação do jogo curto? \*

*Marcar apenas uma oval.*

	0	1	2	3	4	5	
Nada Importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito Importante

14. Qual a importância da análise do SWING DIRECTION na avaliação do jogo curto? \*

*Marcar apenas uma oval.*

	0	1	2	3	4	5	
Nada Importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito Importante

15. Qual a importância da análise do LOW POINT na avaliação do jogo curto? \*

*Marcar apenas uma oval.*

	0	1	2	3	4	5	
Nada Importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito Importante

16. Qual a importância da análise do IMPACT OFFSET na avaliação do jogo curto? \*

*Marcar apenas uma oval.*

	0	1	2	3	4	5	
Nada Importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito Importante

17. Qual a importância da análise do IMPACT HEIGHT na avaliação do jogo curto? \*

*Marcar apenas uma oval.*

	0	1	2	3	4	5	
Nada Importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito Importante

18. Qual a importância da análise do DYNAMIC LIE na avaliação do jogo curto? \*

*Marcar apenas uma oval.*

	0	1	2	3	4	5	
Nada Importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito Importante

19. Qual a importância da análise do BALL SPEED na avaliação do jogo curto? \*

*Marcar apenas uma oval.*

	0	1	2	3	4	5	
Nada Importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito Importante

20. Qual a importância da análise do SMASH FACTOR na avaliação do jogo curto? \*

*Marcar apenas uma oval.*

	0	1	2	3	4	5	
Nada Importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito Importante

21. Qual a importância da análise do LAUNCH ANGLE na avaliação do jogo curto? \*

*Marcar apenas uma oval.*

	0	1	2	3	4	5	
Nada Importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito Importante

22. Qual a importância da análise do SPIN RATE na avaliação do jogo curto? \*

*Marcar apenas uma oval.*

	0	1	2	3	4	5	
Nada Importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito Importante

23. Qual a importância da análise do SPIN AXIS na avaliação do jogo curto? \*

*Marcar apenas uma oval.*

	0	1	2	3	4	5	
Nada Importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito Importante

24. Qual a importância da análise do CURVE na avaliação do jogo curto? \*

*Marcar apenas uma oval.*

	0	1	2	3	4	5	
Nada Importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito Importante

25. Qual a importância da análise do HEIGHT na avaliação do jogo curto? \*

*Marcar apenas uma oval.*

	0	1	2	3	4	5	
Nada Importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito Importante

26. Qual a importância da análise do CARRY na avaliação do jogo curto? \*

*Marcar apenas uma oval.*

	0	1	2	3	4	5	
Nada Importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito Importante

27. Qual a importância da análise do TOTAL na avaliação do jogo curto? \*

*Marcar apenas uma oval.*

	0	1	2	3	4	5	
Nada Importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito Importante

28. Qual a importância da análise do SIDE na avaliação do jogo curto? \*

*Marcar apenas uma oval.*

	0	1	2	3	4	5	
Nada Importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito Importante

29. Qual a importância da análise do SIDE TOTAL na avaliação do jogo curto? \*

*Marcar apenas uma oval.*

	0	1	2	3	4	5	
Nada Importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito Importante

---

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pela Google.

Google Formulários