

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E DANÇA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO
HUMANO

Natan Borges Hofman

**DESEMPENHO TÁTICO-TÉCNICO DAS EQUIPES QUE DISPUTARAM O
CAMPEONATO BRASILEIRO DE VOLEIBOL MASCULINO SUB-17**

PORTO ALEGRE

2023

Natan Borges Hofman

**DESEMPENHO TÁTICO-TÉCNICO DAS EQUIPES QUE DISPUTARAM O
CAMPEONATO BRASILEIRO DE VOLEIBOL MASCULINO SUB-17**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências do Movimento Humano.

Orientador: Thiago José Leonardi

Porto Alegre

2023

CIP - Catalogação na Publicação

Hofman, Natan Borges
DESEMPENHO TÁTICO-TÉCNICO DAS EQUIPES QUE
DISPUTARAM O CAMPEONATO BRASILEIRO DE VOLEIBOL
MASCULINO SUB-17 / Natan Borges Hofman. -- 2023.
131 f.
Orientador: Thiago José Leonardi.

Coorientador: Lorenzo Laporta.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Escola de Educação Física, Programa
de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano,
Porto Alegre, BR-RS, 2023.

1. análise de jogo. 2. jovens atletas. 3.
competição. 4. complexo de jogo. 5. Voleibol. I.
Leonardi, Thiago José, orient. II. Laporta, Lorenzo,
coorient. III. Título.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a minha mãe por sempre me apoiar, por todo o amor e por ser a dose extra de motivação para cumprir meus objetivos.

Agradeço a todos os meus colegas e professores do Laboratório de Estudos Multidisciplinares em Esporte (LEME).

A todos os meus amigos que me apoiaram ao longo desse processo.

Aos meus primeiros treinadores no voleibol e hoje amigos Giovani Brisotto e Rodrigo Santos, que sem vocês o tema não seria o esporte que carrego no coração.

Agradeço à Confederação Brasileira de Voleibol pela cessão dos vídeos que foram material base para o desenvolvimento deste estudo e ao Prof. Dr. Guilherme Pereira Berriel por intermediar o processo.

Ao Prof. Dr. Gustavo de Conti Teixeira Costa e Prof. Dr. Luiz Fernando Martins Krueel, pela colaboração desde o início deste projeto, e à Prof^ª. Dr^ª. Carine Collet por ter prontamente aceitado somar ao momento de defesa deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Pedro Schons que foi meu primeiro contato com a Universidade Federal do Rio Grande do Sul, através da divulgação do seu trabalho e sua tese de doutorado.

Agradecimento especial ao meu orientador Prof. Dr. Thiago José Leonardi, que me oportunizou participar da Pós-Graduação e conduziu o processo com muita maestria, e ao meu coorientador Prof. Dr. Lorenzo Laporta ambos são referências na ciência e vou carregar os muitos ensinamentos comigo.

Resumo

A aplicação da análise de jogo no voleibol tem possibilitado a identificação de tendências evolutivas da modalidade, contribuindo para o desenvolvimento de conceitos e estratégias que otimizem o processo de treinamento e melhorem a eficácia da equipe. Porém, a grande maioria dos estudos são voltados ao voleibol profissional, sendo escassos os voltados para as categorias de formação. Objetivamos de forma geral verificar o desempenho tático-técnico das equipes que disputaram o Campeonato Brasileiro de Seleções (CBS) masculino de voleibol sub-17. Especificamente, buscamos analisar a sequência dos complexos de jogo no voleibol de categorias de formação masculino, considerando a frequência e a eficácia das ações finais; analisar as ações que compõem o complexo de jogo I, a fim de identificar qual a razão de chance dessas ações discriminarem as equipes vencedoras. Em ambos os artigos analisamos o Campeonato Brasileiro de Seleções sub-17. Foram observados 56 jogos, totalizando 357.707 ações. Os jogos foram todos gravados de uma perspectiva traseira da quadra permitindo a visualização dos dois lados da quadra. Os dados foram registrados em uma *spreadsheet* feita no Microsoft Excel 2019, na qual cada linha correspondia a um ponto, com os complexos e as ações representativas ao rally dispostas nas colunas. Os resultados dessa dissertação foram organizados em dois artigos: o primeiro abordando a sequência e eficácia dos complexos do voleibol masculino de categorias de formação e o segundo abordando o complexo do *side-out* e a discriminação das ações das equipes melhores colocadas. No primeiro artigo, foi utilizada como metodologia para análise estatística o teste de Qui-quadrado e *Social Network Analysis*. As sequências de complexos e eficácia mais frequentes foram K0E1-KIE2 (n=2288), K0E1-KIE0 (n=1198), K0E0-E0 (n=975), K0E2E2 (n=396) e K0E1-KIE1-KIIE2 (n=379). As redes com os valores de centralidade de autovetor apresentaram os seguintes resultados: KIIIE1 (1.000), KIVE1 (0.981), KV(2)E1 (0.960), KIII(2)E1 (0.917) e KIII(3)E1 (0.870) na Divisão Especial e KIII(3)E1 (1.000), KIII(2)E1 (0.980), KVE1 (0.974), KV(2)E1 (0.958) e KIVE1 (0,947) na Primeira Divisão. No segundo artigo a regressão logística multinomial foi utilizada para obter a razão de chances de pertencer ao grupo de referência (dois primeiros colocados da Divisão Especial). Como resultados, houve maior razão de chances para pertencer ao grupo A para as equipes que utilizaram: recepção de toque, ter o jogador ponta próximo ao levantador ao recepcionar o saque, tempo de ataque 2 e eficácia do ataque ponto. Analisando a sequência e eficácia dos complexos de jogo e investigando as equipes que obtiveram sucesso no campeonato, concluímos que as equipes CBS sub-17 apresentaram

comportamentos tático-técnicos similares ao estilo de jogo do voleibol adulto. Este estudo, portanto, colabora no entendimento das características do voleibol masculino no Campeonato Brasileiro de Seleções sub-17 e ajuda os treinadores e profissionais do esporte a intensificar e melhorarem seus treinamentos, podendo direcionar suas ações para as variáveis de sucesso aqui evidenciadas.

Palavras-chave: análise de jogo; jovens atletas; competição; complexo de jogo

Abstract

The application of game analysis in volleyball has allowed for the identification of evolutionary trends in the sport, contributing to the development of concepts and strategies that optimize the training process and improve team efficacy. However, many studies are focused on professional volleyball, with few studies focused on the youth category. The general objective of this study was to verify the tactical-technical performance of the teams that participated in the Brazilian Selections Championship (CBS) for male under-17 volleyball. Specifically, we aimed to analyze the sequence of game complexes in male youth volleyball, considering the frequency and effectiveness of the final actions, as well as to analyze the actions that make up Game Complex I to identify the chance ratio of these actions discriminating the winning teams. In both articles, we analyzed the Brazilian Selections Championship under-17. A total of 56 games were observed, totaling 357,707 actions. The games were all recorded from a rear perspective of the court, allowing for visualization of both sides of the court. The data were recorded in a spreadsheet made on Microsoft Excel 2019, in which each line corresponded to a point, with the complexes and representative actions of the rally arranged in the columns. The results of this dissertation were organized into two articles: the first addressing the sequence and effectiveness of male youth volleyball complexes, and the second addressing the *side-out* complex and the discrimination of the actions of the top-placed teams. In the first article, the Chi-square test and Social Network Analysis were used as statistical analysis methodology. The most frequent sequences of complexes and effectiveness were K0E1-KIE2 (n = 2288), K0E1-KIE0 (n = 1198), K0E0-E0 (n = 975), K0E2E2 (n = 396), and K0E1-KIE1-KIIE2 (n = 379). The networks with the values of eigenvector centrality presented the following results: KIIE1 (1.000), KIVE1 (0.981), KV(2)E1 (0.960), KIII(2)E1 (0.917), and KIII(3)E1 (0.870) in the Special Division, and KIII(3)E1 (1.000), KIII(2)E1 (0.980), KVE1 (0.974), KV(2)E1 (0.958), and KIVE1 (0.947) in the First Division. In the second article, multinomial logistic regression was used to obtain the odds ratio of belonging to the reference group (first two placed teams in the Special Division). As a result, there was a higher odds ratio for belonging to Group A for teams that used touch reception, had the wing spiker close to the setter when receiving the serve, had attack time 2, and had effective point attacks. Analyzing the sequence and effectiveness of game complexes and investigating the teams that achieved success in the championship, we concluded that the CBS under-17 teams presented similar tactical-technical behaviors to the adult volleyball style of play. This study,

therefore, contributes to the understanding of the characteristics of male volleyball in the Brazilian Selections Championship under-17 and helps coaches and sports professionals to intensify and improve their training, being able to direct their actions towards the variables of success highlighted here.

Keyword: match analysis; young players; competition; game complex

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Divisão em dois complexos.	25
Figura 2 - Sequência e ações de cada complexo de jogo.....	26
Figura 3 - Zonas da Quadra, 6 posições.	38
Figura 4 - Zonas da quadra, 9 posições.	39
Figura 5 - Sequência e ações em cada complexo de jogo.....	46
Figura 6 - Rede da sequência dos complexos do Jogo com valores de Autovetor da: (a) Divisão Especial; (b) Primeira Divisão.	52
Figura 7 - Figura Suplementar 1	116

Lista de Tabelas

Tabela 1– Frequência observada e esperada de eficácia de ataque por complexo de jogo e resíduos padronizados ajustados da Divisão Especial do campeonato brasileiro de seleções sub-17 de voleibol.	49
Tabela 2 – Frequência observada e esperada de eficácia de ataque por complexo de jogo e resíduos padronizados ajustados da Primeira Divisão do campeonato brasileiro de seleções sub-17 de voleibol.	50
Tabela 3 Frequência de ocorrência das variáveis do K0 por categorias de classificação final na competição	117
Tabela 4. Valores de colinearidade para o complexo K0	118
Tabela 5. Frequência de ocorrência das variáveis do KI por categorias de classificação final na competição	119
Tabela 6. Valores de colinearidade para o complexo KI.....	120
Tabela 7. Frequência de ocorrência das variáveis do KII por categorias de classificação final na competição	122
Tabela 8 Valores de colinearidade para o complexo KII.....	124
Tabela 9. Frequência de ocorrência das variáveis do KIII por categorias de classificação final na competição	125
Tabela 10 Valores de colinearidade para o complexo KIII	126
Tabela 11 Frequência de ocorrência das variáveis do KIV por categorias de classificação final na competição	128
Tabela 12 Valores de colinearidade para o complexo KIV	129
Tabela 13. Frequência de ocorrência das variáveis do KV por categorias de classificação final na competição	130
Tabela 14 Valores de colinearidade para o complexo KV	131
Tabela 15 - Análise descritiva dos dados	68
Tabela 16- Síntese da razão de chance da recepção, em percentual, de cada dummy de <i>side-out</i> para cada grupo de classificação, adotando-se o grupo A como referência. 70	

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CBV - Confederação Brasileira de Voleibol

CBI - Campeonato Brasileiro Interclubes

CBS - Campeonato Brasileiro de Seleções

AJ – Análise de Jogo

SNA - *Social Network Analysis*

K0 – Complexo de Jogo 0, Saque

KI – Complexo de Jogo 1, *side-out*

KII – Complexo de Jogo 2, Transição do *side-out*

KIII – Complexo de Jogo 3, Transição da Transição

KIV – Complexo de Jogo 4, Cobertura

KV – Complexo de Jogo 5, Freeball e Downball

PA - Análise de Desempenho

TS - Team Sports

Sumário

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	Problema	18
1.2	Objetivos	18
1.3	Hipóteses	18
2	MARCO TEÓRICO	19
2.1	Análise do Jogo	19
2.2	Análise do Jogo no voleibol	21
2.3	Regressão Logística Multinomial e Social network Analysis	22
2.4	Complexos de Jogo	24
2.5	Estudos nas categorias de formação	28
2.6	Fundamentos	30
2.6.1	Saque	30
2.6.2	Recepção	33
2.6.3	Levantamento	34
2.6.4	Ataque	36
2.6.5	Bloqueio	39
2.6.6	Defesa	40
3	SEQUENCE AND EFFECTIVENESS OF GAME COMPLEXES IN MALE YOUTH VOLLEYBALL CATEGORIES.	42
3.1	Introduction	43
3.2	Methodology	45
3.2.1	2.1 Sample	45
3.2.2	2.2 Variables	45
3.2.3	2.1 Instruments and Data Collection	46
3.2.4	2.2 Data Reliability	46
3.2.5	2.3 Data Analysis	47
3.3	Resultados	49

3.4	Discussion.....	52
3.5	Conclusion	55
3.6	Referências.....	56
4	ENTENDENDO A RAZÃO DE CHANCES DE PERTENCER ÀS EQUIPES MELHORES COLOCADAS EM UM TORNEIO BRASILEIRO DE VOLEIBOL SUB-17 DE ALTO NÍVEL	62
4.1	Introdução	63
4.2	Metodologia	64
4.2.1	Amostra.....	64
4.2.2	Variáveis	65
4.2.3	Instrumentos e Coleta de Dados.....	66
4.2.4	Confiabilidade dos dados	66
4.2.5	Análises dos dados	66
4.3	Resultados	67
4.4	Discussão	72
4.5	Conclusão.....	75
4.6	Referências.....	76
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	82
6	REFERÊNCIAS	84
7	APÊNDICE.....	100
7.1	Apêndice A - Script do R para o artigo "Sequência e Eficácia dos complexos de jogo no voleibol de categorias de formação masculino"	100
7.2	Apêndice B	104
7.3	Apêndice C	116
7.4	Apêndice D	116
	TESTAGEM DOS PRESSUPOSTOS ESTATÍSTICOS PARA OS MODELOS DE REGRESSÃO LOGÍSTICA MULTINOMIAL	116
7.4.1	K0.....	117

7.4.2	K1	118
7.4.3	KII	120
7.4.4	KIII	124
7.4.5	KIV	127
7.4.6	KV	129

1 INTRODUÇÃO

O voleibol é um esporte sem invasão que ocorre em ambiente imprevisível e complexo (Schmidt & Wrisberg, 2001; Tani & Corrêa, 2016; Costa et al., 2016). Atualmente o voleibol ocupa um lugar de destaque no cenário internacional possuindo uma grande quantidade de participantes, sendo um dos esportes mais praticados em todo o mundo (MORENO et al., 2016). O Brasil atualmente está colocado entre os cinco primeiros do ranking internacional da Federação Internacional de Voleibol (FIVB) no masculino e no feminino (FIVB, 2023).

A modalidade conta com um sistema de *rallys* iniciando todas as jogadas pelo saque e terminando no momento do ponto. Como cada time defende a sua quadra, isso torna o voleibol um esporte de caráter cíclico e repetitivo (PALAO; SANTOS; UREÑA, 2006). O voleibol é constituído por fundamentos técnico-táticos muito característicos, são eles: saque, recepção, levantamento, ataque, bloqueio e defesa. Conforme sua característica e dinâmica, cada um dos fundamentos ocorre em uma fase do jogo, sendo essas fases classificadas em Complexos de Jogo.

Os estudos sobre as fases do jogo de voleibol foram iniciados por Kleschov, Tiurin e Furaev em (1980), que dividiram o jogo em dois complexos: K-1, que engloba recepção, levantamento e ataque, e K-2, que abrange saque, bloqueio, defesa, levantamento e contra-ataque. Posteriormente, Palao (2001) adicionou o complexo KIII, que se refere à transição do contra-ataque e engloba ações como bloqueio, defesa, levantamento e contra-ataque. Palao e Ureña (2002) sugeriram um modelo com quatro complexos, incluindo o KIV, que se caracteriza pela proteção ao ataque ou cobertura de ataque. Monge (2003a) acrescentou ainda mais uma classificação, retirando o saque do complexo KII e adicionando-o ao K0, inédito e único. Hileno e Buscà (2012) adicionaram posteriormente o complexo KV, que engloba situações de freeball ou downball e considera a zona alvo. As contribuições desses autores foram fundamentais para a compreensão das diferentes fases e situações que ocorrem no jogo de voleibol, auxiliando treinadores e atletas a aprimorarem sua performance em cada uma delas.

As pesquisas acerca da Análise de Jogo tem crescido nos últimos anos (Silva et al., 2016). A análise de jogo é importante para otimizar o processo de treinamento, para auxiliar no desenvolvimento de conceitos ou estratégias que estimulem a melhoria da eficácia da equipe, configurar modelos de jogo, mostrar tendências evolutivas da modalidade (GARGANTA, 2001). Na Análise de Jogo algumas respostas para os

treinadores esportivos também aparecem, tais como preparar a equipe para o confronto com determinado adversário, melhorar a qualidade do treinamento e analisar a estrutura de jogo (LAMES; HANSEN, 2001).

Segundo Marcelino, Sampaio e Mesquita (2011), a Análise de Jogo é categorizada em três tipos: comparativa, descritiva e preditiva. Sobre a natureza comparativa, busca-se analisar diversos indicadores de rendimento, como diferentes posições funcionais dos atletas, níveis de competição, sistemas de pontuação e as diferenças entre os sexos (ASTERIOS et al., 2009b; JOÃO et al., 2006; TSAVDAROGLOU; SOTIROPOULOS; BARZOUKA, 2018). A Análise descritiva tem como objetivo identificar, descrever e caracterizar o observado e, geralmente, descreve os padrões de atividade físico-motora dos jogadores (CASTAGNA *et al.*, 2009; PLATANOU, 2009; PLATANOU; GELADAS, 2006). Já a análise preditiva tem por objetivo apresentar as possibilidades que as variáveis representam na preparação estratégica do treino e do jogo em si; a análise de jogo preditiva se pauta no resultado do jogo e vem a analisar as variáveis situacionais como, qualidade de oposição e local do jogo para analisar a probabilidade do resultado (MARCELINO; MESQUITA; SAMPAIO, 2011).

No voleibol destacam-se estudos com análises preditivas (ALEXANDROS; PANAGIOTIS; MILTIADES, 2012; MARCELINO et al., 2009; PALAO; MANZANARES; VALADÉS, 2015; ROCHA et al., 2019; YU et al., 2020), os quais se baseiam na análise dos fundamentos para predizer o resultado e o impacto dos fundamentos no jogo. Os fundamentos que mais recebem atenção nas análises são: o ataque (CÉSAR; MESQUITA, 2006; COSTA et al., 2018; MARCELINO et al., 2014), o saque (CALLEJÓN-LIROLA, 2006; CIUFFARELLA et al., 2016; PALAO; SANTOS; UREÑA ESPA, 2004) e a recepção (MAIA; MESQUITA, 2006; MORAES, J., MESQUITA, I., & COSTA, 2008; VICENTE, 2006). As pesquisas na área da Análise de Jogo no voleibol são centradas, principalmente, com a análise dos fundamentos sobre o jogo (COSTA et al., 2011a; MONTEIRO; MESQUITA; MARCELINO, 2009; PEREIRA; MESQUITA, 2008) e os complexos de jogo que foram evoluindo ao longo do tempo (LAPORTA et al., 2021a, 2021b; MARTINS et al., 2021a).

Nos estudos, os autores buscam identificar os fatores que indicam o sucesso das equipes, destacando-se: a recepção, que influencia o sistema ofensivo; o ataque, que é uma ação terminal; e o saque, que impede a formação do sistema ofensivo adversário, quando bem executado (CAMPOS et al., 2014; DE CONTI COSTA et al., 2014; PEÑA;

CASALS, 2016; SILVA; LACERDA; JOÃO, 2014a). Já no trabalho de Rocha *et al.* (2019), além de estudarem os fatores indicativos de sucesso, foi considerada a classificação final da equipe, separando assim em três escalas de rendimento (alto, médio e baixo). Os autores constataram que o complexo KI era o grande responsável pelo desempenho das equipes, sendo que quando equipes de baixo e médio rendimento se enfrentaram a eficácia da recepção era o fator que mais influenciava no desempenho. Por outro lado, contra equipes de alto rendimento, o fator que influenciou foram os ataques potentes para a zona 1, que impedia a construção do contra-ataque, ficando assim caracterizado que o *side-out* prevalece sobre o contra-ataque. Todos os estudos supracitados nesse parágrafo são voltados ao voleibol profissional, isso faz com que os trabalhos se fazem majoritariamente presentes nessa categoria.

No Brasil possuímos duas grandes competições envolvendo jovens atletas instituídas pela Confederação Brasileira de Voleibol (CBV), o Campeonato Brasileiro Interclubes (CBI) e o Campeonato Brasileiro de Seleções (CBS), sendo este último o alvo dos nossos estudos. “Os Campeonatos Brasileiros de Seleções têm por finalidade democratizar o voleibol e propiciar o surgimento e observação de novos talentos em todas as regiões do Brasil” (CBV, 2021). No Brasil, cada estado possui a sua federação, responsável por organizar o campeonato estadual de voleibol. Existem algumas divergências quanto às divisões por categorias etárias, porém os atletas são selecionados para representarem seus estados de origem. Assim, cada estado possui uma seleção que disputava, até o ano de 2022, o CBS nas categorias sub-17 e sub-19 masculino e no sub-16 e sub-19 feminino, sendo que a partir de 2023 o masculino e feminino passaram a ter competições do sub-16 e sub-18. A competição é organizada em três divisões com ascenso e descenso entre elas. O CBS é a competição em que os treinadores pertencentes às comissões técnicas das seleções de base do país observam de forma mais próxima os atletas. Sendo assim, o CBS é uma competição do calendário nacional da Confederação Brasileira de Voleibol, além de ser um importante evento para a formação das seleções nacionais de base (CBV, 2021).

No CBS, alguns estudos foram realizados abordando temáticas diversificadas, como o *burnout* (TEIXEIRA *et al.*, 2016), humor dos atletas (BRANDT *et al.*, 2014), tempo de reação dos atletas (MACIEL; MORALES; PAES, 2012), o conhecimento tático declarativo (LIMA *et al.*, 2005) e um estudo sobre análise de jogo de uma equipe feminina (COSTA *et al.*, 2016). Este último evidenciou a necessidade de uma recepção em grande

nível para poder jogar com velocidade e tornar o ataque mais eficaz. Porém, estudos que abordem a análise de jogo dos complexos nas categorias de base são escassos na literatura, visto que o foco dos estudos encontrados nessa temática está no voleibol profissional.

1.1 Problema

Sendo o CBS uma das principais competições do calendário nacional de categorias de base no voleibol, a presente investigação terá como questão central: Qual o desempenho tático-técnico das equipes que disputaram o campeonato brasileiro masculino sub-17 de voleibol?

1.2 Objetivos

GERAL:

- Verificar o desempenho tático-técnico das equipes que disputaram o campeonato brasileiro masculino de voleibol sub-17.

ESPECÍFICO:

- Analisar a sequência dos complexos de jogo no voleibol de categorias de formação masculino, considerando a sua frequência e eficácia das ações finais

- Analisar as ações que compõem o complexo de jogo I, a fim de identificar qual a razão de chance dessas ações discriminarem as equipes vencedoras

1.3 Hipóteses

Equipes com melhor desempenho utilizarão mais a recepção em toque; jogarão com tempos de ataque mais rápidos (1 e 2); terão valores mais elevados de eficácia de ataque ponto.

2 MARCO TEÓRICO

No marco teórico serão abordados os aspectos tático-técnicos que compõem esse trabalho, ajudando a ilustrar melhor a ideia da dissertação. Em síntese, este capítulo abordará a análise de jogo, especificando estudos do voleibol masculino, complexos de jogo do voleibol, ações técnicas da modalidade, e estudos desenvolvidos no voleibol de base.

2.1 Análise do Jogo

A análise de Jogo (AJ) é de suma importância para o entendimento dos fatores que baseiam o esporte de alto nível (AFONSO *et al.*, 2008; HUGHES e BARTLETT, 2002). Um dos primeiros registros sobre a Análise de Jogo foi no livro *Touching second: The science of baseball* realizado no beisebol, no qual além do modelo teórico do jogo, foram apresentadas algumas movimentações de atletas da temporada de 1909 (EVERS; FULLERTON, 1910). A análise de jogo desempenha um papel fundamental na compreensão das limitações que promovem o sucesso esportivo (CARLING; REILLY; WILLIAMS, 2009). Através da análise detalhada dos jogos, é possível identificar padrões e comportamentos que afetam o desempenho dos atletas e equipes (HUGHES; BARTLETT, 2002). Treinadores e pesquisadores utilizam essas informações para aprimorar a performance dos atletas e melhorar os resultados das equipes.

Desde os anos 1990 com a criação de comunidades científicas internacionais (por exemplo, *International Society of Performance Analysis of Sport*), a edição de revistas científicas especializadas (por exemplo, *International Journal of Performance Analysis in Sport* ou *Journal of Quantitative Analysis in Sports*) e a introdução de conferências mundiais sobre análise de notação (atualmente denominada “Congresso Mundial de Análise de Desempenho no Esporte”), a análise de jogo ganhou um lugar importante na literatura científica (SARMENTO *et al.*, 2014).

A análise de jogo é uma ferramenta utilizada para estudar o comportamento dos jogadores e equipes em diferentes contextos, incluindo treinos e competições. Esse processo envolve a observação de eventos, a notação de dados e a interpretação dos mesmos, com o objetivo de aumentar o conhecimento sobre o jogo e melhorar a qualidade da prestação esportiva dos jogadores e equipes (FRANKS & GOODMAN, 1986; HUGHES, 1996). Por meio da análise de performance nos jogos desportivos, é possível

configurar modelos de atividade dos jogadores e das equipes, identificar os traços da atividade cuja presença/ausência se correlaciona com a eficácia de processos e a obtenção de resultados positivos, bem como promover o desenvolvimento de métodos de treino que garantam maior especificidade e indicar tendências evolutivas das diferentes modalidades desportivas (GARGANTA, 2001).

Aqui citamos duas revisões que são importantes para entender o contexto e o patamar que a Análise de Jogo vem alcançando: “A análise da performance nos jogos desportivos. Revisão acerca da análise do jogo” (GARGANTA, 2001) e “Investigação centrada na análise do jogo: da modelação estática à modelação dinâmica” (MARCELINO; SAMPAIO; MESQUITA, 2011).

O trabalho de Garganta (2001) é uma revisão sobre a análise de jogo, apresentando-a de forma cronológica, destacando as terminologias e quatro dos objetivos gerais da área: 1) configurar modelos da atividade dos atletas e das equipes; 2) identificar os traços da atividade cuja presença/ ausência se correlaciona com a eficácia de processos e a obtenção de resultados positivos; 3) promover o desenvolvimento de métodos de treino que garantam uma maior especificidade e, portanto, superior transferibilidade; 4) indicar tendências evolutivas das diferentes modalidades desportivas.

O trabalho de Marcelino, Sampaio e Mesquita (2011) identificou 47 artigos relevantes. Na revisão foi possível analisar que três tipos de análises eram as mais comuns: análise descritiva, análise comparativa e análise preditiva, sendo que a última recebe maiores atenções nos últimos tempos. Os estudos de carácter descritivo caracterizam-se por apresentarem análises cumulativas de medidas globais de rendimento sem grandes esforços de contextualização, tendo como objetivo primordial identificar, descrever e caracterizar indicadores de rendimento (HUGHES; FRANKS, 2004).

Os estudos de natureza comparativa, em geral, analisam diversos indicadores de rendimento em função de diferentes posições funcionais dos jogadores, níveis competitivos e sistemas de pontuação, assim como as diferenças nas performances em função do gênero. A passagem para estudos comparativos, baseados em metodologias mais precisas, representou, segundo Marcelino e Sampaio e Mesquita (2011), um avanço significativo da AJ, uma vez que, para além de também possibilitar a obtenção de dados descritivos de cada uma das categorias analisadas, permitiu realizar o cruzamento de variáveis.

Já os estudos de natureza preditiva se tornaram o foco da maioria das pesquisas, permitindo analisar o resultado pelo poder preditivo de uma variável. A sua maior valia reside nas possibilidades que estes representam na preparação estratégica do treino e do jogo (2011).

2.2 Análise do Jogo no voleibol

Em linhas gerais, no voleibol a análise de jogo é focada nos pontos-chaves do jogo (SILVA *et al.*, 2016), investigando fatores de desempenho e sua relação com os resultados dos jogos desde a década de 1990. Um dos trabalhos que mais influenciou os que vieram na sequência foi o de Eom & Schutz (1992), que objetivou: i) examinar as diferenças entre características de jogo (especificamente levantamento e ataque) entre o processo de ataque e processo de contra-ataque (hoje conhecido como *side-out* e contra-ataque); ii) examinar as mudanças nas características de jogo em função do sucesso da equipe (conforme indicado pelos resultados de um único jogo e pela classificação final do torneio); iii) determinar o melhor preditor, ou um conjunto de preditores, de sucesso da equipe entre os componentes de habilidade selecionados. Eom & Schutz (1992) analisaram 20 partidas da Copa da Coreia do Sul masculina de 1987. Os seis fundamentos foram analisados (saque, recepção, levantamento, ataque, bloqueio e defesa) e foram quantificados de acordo com uma escala de 5 pontos, 0 representando o erro do fundamento e 4 a ação perfeita. Os autores chegaram à conclusão de que o bloqueio e o ataque, nas duas fases, são as habilidades mais importantes para determinar o sucesso de uma equipe.

Determinar, apresentar e analisar interações entre o grande número de variáveis não é um problema simples de ser resolvido (LAPORTA, 2019). Para tanto, muitos estudos optam por diferentes metodologias para englobar a complexidade da análise de jogo e suas variáveis, utilizando, como estratégias metodológicas, análises descritivas (CÉSAR; MESQUITA, 2006; COSTA *et al.*, 2016a; JOÃO *et al.*, 2006; MAIA; MESQUITA, 2006), análises comparativas (GARCÍA DE ALCARAZ; VALADÉS; PALAO, 2017; HUGHES; DANIEL, 2003; KATSIKADELLI, 1996; MORAS *et al.*, 2008), e análises preditivas (AFONSO *et al.*, 2012; DE CONTI COSTA *et al.*, 2014; MARCELINO *et al.*, 2014; ROCHA *et al.*, 2019).

Embora a análise de jogo no voleibol seja uma área de estudo muito rica, apresenta somente duas revisões sistemáticas que sejam de nosso conhecimento: “The middle blocker in volleyball: A systematic review” e “Match Analysis in Volleyball: a systematic review”. (MILLÁN-SÁNCHEZ; RÁBAGO; ESPA, 2019; SILVA et al., 2016a). Como a primeira é um trabalho direcionado à posição específica do central no voleibol, abordaremos o trabalho de Silva et al., (2016). Essa revisão focou no voleibol masculino encontrando 34 artigos onde utilizou duas das três classificações determinada por Marcelino, Sampaio e Mesquita (2011): estudos predominantemente de comparação (por posição, habilidades e fases do jogo), estudos de natureza preditiva (habilidades, posição e fase do jogo). A revisão concordou com os achados de Marcelino, Sampaio e Mesquita (2011), que na sua revisão sobre a análise de jogo, constataram um enfoque maior das pesquisas preditivas, as quais representaram 62% dos estudos encontrados.

Ainda sobre a revisão de Silva et al., (2016), os principais testes estatísticos utilizados foram Qui-Quadrado, ANOVA, Regressão Logística Multinomial e Análise da Função Discriminante. Em nosso trabalho, daremos ênfase a dois tipos de análise, os quais serão conceituados abaixo. A Regressão Logística Multinomial é usada quando tentamos prever uma variável ao conhecermos a outra (POCINHO; FIGUEIREDO, 2004). A regressão logística estuda a relação entre uma variável dependente, ou mais, variável preditora (DARSKI et al., 2020). De acordo com Corrar, Paulo e Dias Filho (2007), a regressão logística foi desenvolvida perto de 1960, em resposta ao desafio de realizar previsões ou explicar a ocorrência de determinados fenômenos quando a variável dependente fosse de natureza binária.

2.3 Regressão Logística Multinomial e Social network Analysis

A Regressão Logística Multinomial é um modelo que permite que a variável categórica dependente apresente mais de duas categorias, podendo ser nominal ou ordinal (FÁVERO et al., 2009). Na Regressão Logística Multinomial uma das categorias da variável dependente tem que ser escolhida como referência, para compará-la com as demais. Ela atua principalmente em trabalhos preditivos, já que ela apresenta uma razão de chances (*odds ratio*) de uma determinada variável pertencer a um grupo (FÁVERO et al., 2009).

Segundo Marcelino e Sampaio e Mesquita (2011):

Assim, ainda que de forma tímida, e com metodologias que não permitem ainda analisar o jogo como um “todo”, começam já a surgir tentativas de analisar os comportamentos em contexto desportivo à luz dos princípios da teoria da complexidade, assim como da teoria dos sistemas dinâmicos. É com base nestes pressupostos que os mais recentes modelos de análise contemplam, de forma cada vez mais frequente, variáveis situacionais associadas ao carácter dinâmico do jogo, como possíveis condicionadores dos comportamentos/rendimentos desportivos (MARCELINO; SAMPAIO; MESQUITA, 2011).

Para suprir essa necessidade da teoria dos sistemas dinâmicos, nos últimos anos a *Social Network Analysis* (SNA) vem se tornando o foco das pesquisas na área da Análise de Jogo do voleibol (HURST et al., 2017a; LAPORTA et al., 2019, 2021a, 2022; LOUREIRO et al., 2017; MARTINS et al., 2021b). A SNA é alicerçada na teoria dos Grafos (WÄSCHE et al., 2017), sendo uma de suas características mais marcantes a sua forma de apresentação visual, sendo que a SNA fornece uma apresentação visual também elaborada sobre os atores sociais. Segundo Pow et al. (2012), a SNA mapeia como os atores (nós) do sistema interagem entre eles na organização, revelando e identificando o fluxo de comunicação. Para conduzir a SNA, os pesquisadores devem identificar uma rede, definindo quais nós e laços analisarão.

Na SNA temos uma variedade de conjuntos métricos com suas individualidades na aplicação, contendo pontos positivos e limitantes quanto a sua utilização. Para tal, o conhecimento do problema de pesquisa é importante para determinar o tipo de métrica a ser utilizado. As métricas de Centralidade avaliam as posições em uma rede, podendo estar associadas a diferentes vantagens ou desvantagens para os atores que as ocupam (WÄSCHE et al., 2017). Existem quatro indicadores comumente utilizados que capturam aspectos distintos da centralidade:

Centralidade de Grau conta o número direto de ligações entre os nós. Isso fornece uma medida de atividade ou influência direta. **Centralidade de Proximidade** considera a relação direta e indireta com todos os outros atores (nós). Um ator (nó) é próximo de outro se poucas ligações forem necessárias para passar a informação de um para outro através da rede. Proximidade é a medida de acesso, eficiência, ou independência de intermediários. **Centralidade de Intermediação** mede o controle do ator (nó) sobre as relações indiretas de outros por meio de sua presença nas conexões entre eles. **Centralidade de Autovetor** considera atores importantes se eles possuem laços diretos com atores importantes (WÄSCHE et al., 2017).

Dentre aos quatro indicadores, destacamos a Centralidade de Autovetor (*Eigenvector centrality*, em inglês) de Bonacich (2007) que considera as conexões diretas e indiretas que chegam a um nó. A medida de centralidade de autovetor é ideal para

processos de tipo de influência (BORGATTI, 2005), visto que considera todos os atores sociais e suas conexões. A centralidade de um vértice é proporcional à soma das centralidades dos vértices aos quais está conectado (BONACICH, 2007). λ é o maior autovalor de A e n é o número de vértices:

$$Ax = \lambda x, \quad \lambda x_i = \sum_{j=1}^n a_{ij}x_j, \quad i = 1, \dots, n$$

Sinteticamente, a Centralidade de Autovetor mede o valor de centralidade de um nó levando em conta o número de ligações que esse nó tem com outros nós importantes, esse valor varia entre 0 e 1 sendo o maior valor igual a 1 e os outros utilizando as casas decimais de 0.

2.4 Complexos de Jogo

A característica cíclica sequencial do voleibol nos permite distinguir algumas fases e/ou situações que ocorrem durante o jogo. Em seu início, os estudos de análise de jogo dividiam os complexos do voleibol em dois (figura 1) (KLESCHOV; TIURIN; FURAEV, 1980):

- *Side-out* ou primeiro complexo do jogo (KI): Com fundamentos técnico-táticos que visam neutralizar o saque adversário e organizar o ataque da equipe que recebe o saque, tentando conquistar a posse do saque. Essa fase inclui as ações de recepção, levantamento e ataque.
- Defesa do *side-out* ou segundo complexo de jogo (KII): Fundamentos que objetivam neutralizar o ataque da equipe adversária e organizar seu contra-ataque para continuar sacando. Essa fase inclui as ações de saque, bloqueio, defesa, levantamento, contra-ataque e continua até o ponto acabar.

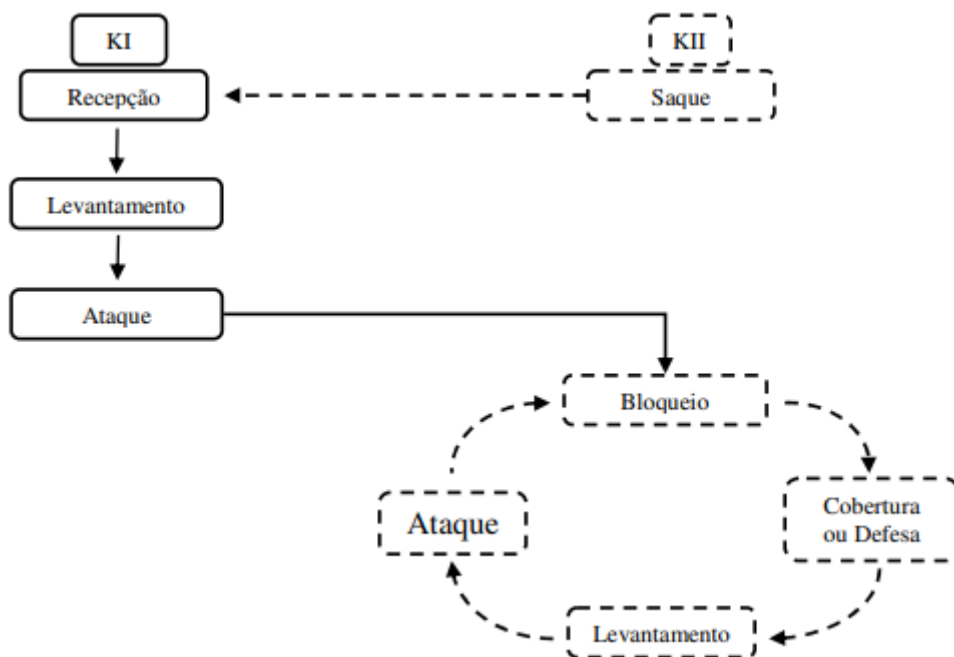


Figura 1 Divisão em dois complexos. Fonte: Kleschov et al. (1980 p. 140)

Mais tarde, outros estudos acabaram acrescentando e dividindo as fases do jogo em outros complexos. Palao (2001) criou o KIII como contra-ataque do contra-ataque ou transição da transição, com o objetivo de neutralizar e contra-atacar o contra-ataque da equipe adversária, englobando ações como o bloqueio, defesa, levantamento e contra-ataque. Seguindo a linha temporal, Palao e Ureña (2002) sugeriram um modelo com quatro complexos, inserindo assim o complexo IV (KIV), que se caracteriza pela proteção ao ataque ou cobertura de ataque. Mais tarde, Monge (2003) acrescentou ainda mais uma classificação, retirando o saque do complexo II (KII) e adicionando-o a um complexo inédito e único, o complexo 0 (K0). O complexo V (KV) foi adicionado posteriormente e engloba situações de *freeball* ou *downball* (HILENO; BUSCÀ, 2012). Assim, as variáveis desse complexo são: distinção entre *freeball* - o adversário lança uma bola sem nenhuma intenção agressiva / poderosa, e *downball* - a bola tem uma trajetória mais para baixo que a *freeball* e pode ser mais imprevisível.

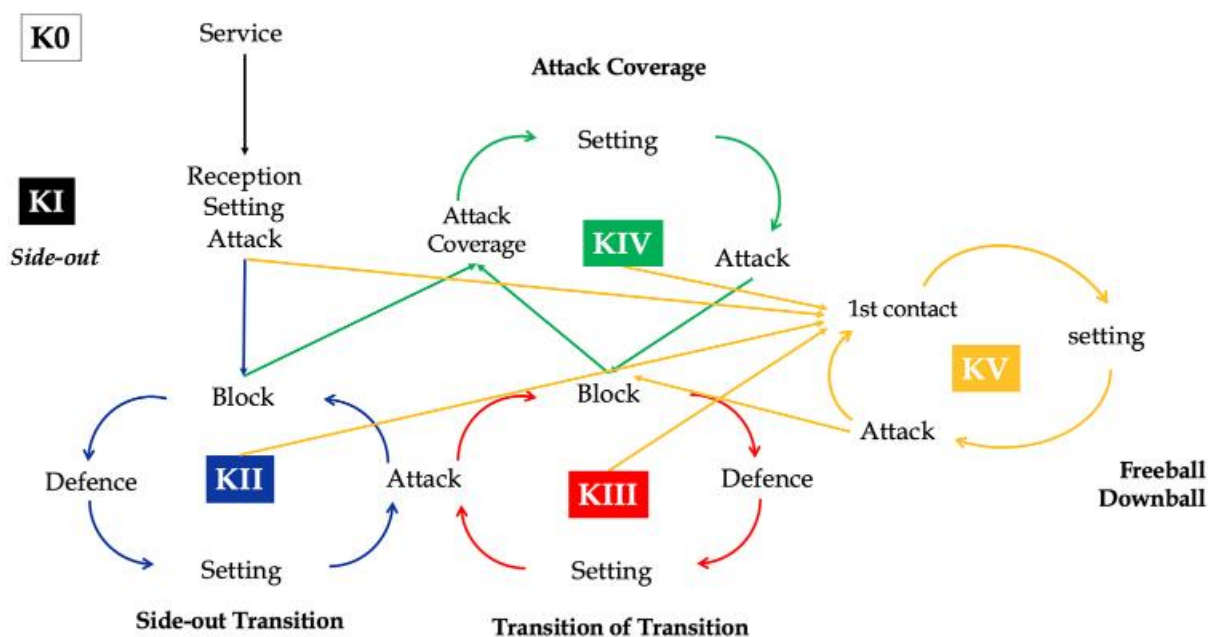


Figura 2 - Sequência e ações de cada complexo de jogo. Fonte: Laporta et al. (2022 p. 3)

Para estruturar e ilustrar esse sistema dinâmico em que os complexos de jogo (K) coexistem, vamos apresentar a seguir alguns estudos. Hileno et al. (2020a), utilizando *Markov Chain*, obtiveram como resultado que a sequência mais comum de complexos é K0 (o saque), seguido de KI com ataque no sistema, seguido de KII sem continuidade. Já para Laporta et al. (2022), que utilizaram o *Eingenvector Value*, as sequências de complexos de jogo K0-KI, K0-KI-KII; K0-KI e K0-KI-KII-KIII foram as mais frequentes.

Outros estudos buscaram estudar os padrões de jogo, através da análise dos complexos de jogo (LAPORTA et al., 2021; LAPORTA et al., 2021; LOUREIRO et al., 2017; VARGAS et al., 2018). Loureiro et al. (2017), analisaram oito jogos da Copa do Mundo de 2015 Masculino utilizando o *Eingenvector Value*, e apontaram para um padrão de jogo para os complexos K0, KI, KII e KIII. O K0 não apresentou uma diferença entre saques flutuantes e saques com salto, e, tampouco, entre a utilização da zona 1 e 6 para o saque. De acordo com Martins et al. (2021a), que analisaram seis equipes da *Volleyball Nations League* (VNL) 2019, foi percebido que: a seleção dos Estados Unidos usou mais comumente o saque flutuante, com controle; o Brasil utilizou o saque flutuante majoritariamente, saque com agressividade e eficácia, dificultando a linha de recepção; a China utilizou um saque de alto risco, utilizando o saque flutuante e o saque viagem de

formas alternadas; a Turquia utilizou saques flutuantes e viagem com agressividade no serviço; a Itália sacou com flutuante e viagem de forma mais agressiva; a Polônia utilizou o saque flutuante, viagem e do solo; as duas equipes melhores colocadas foram Brasil e Estados Unidos.

Segundo Loureiro et al. (2017), que analisaram oito jogos da Copa do Mundo de 2015 masculino, o KI foi caracterizado com uma utilização da Zona de Levantamento A e B com bastante frequência, a zona de ataque 4 foi a mais utilizada e os Tempos de Ataque 2 e 3 predominaram na análise. Laporta et al. (2018) analisaram 13 jogos do *Gran Prix* feminino de voleibol e encontraram altos valores de *Eigenvector Value* em Condição de Levantamento C, Tempos de Ataque 2 e 3, Zona de Ataque 4 e bloqueios Simples e Duplo.

No trabalho de Loureiro et al. (2017), foram identificadas as variáveis mais comuns no KII: bloqueio duplo; Zona de Levantamento C; utilização da Zona de Ataque 2; Tempo de Ataque 2 e 3. Tsavdaroglou et al (2018) estudaram a fase final da Liga Mundial de 2017 e identificaram que a zona de ataque mais utilizada no KII foi a Zona de Ataque 4. Castro e Mesquita (2010) observaram 28 jogos da Copa do Mundo de Voleibol 2007 masculina e identificaram o KII com uma prevalência de Tempo de Ataque 3, o mais lento, muito pela qualidade do primeiro toque. Nesse trabalho, os autores afirmaram que a supremacia do Tempo de Ataque 3 e a quantidade de bloqueios duplos e triplos dificultaram a eficácia do ataque nesse complexo. Loureiro et al. (2017) analisaram 8 jogos da Copa do Mundo de 2015 Masculina e afirmaram que no KIII o Bloqueio Triplo foi o de maior valor, junto com a Zona de Levantamento A, Zona de Ataque 4 e Tempo de Ataque 2.

Em um estudo que abordou KIV e KV no voleibol feminino de alto nível, analisando o Gran Prix de 2015, Hurst et al. (2017a) utilizaram o *Eigenvector Value* e encontraram como maiores resultados (mais próximos de 1): o Número de linhas de cobertura, a Zona de Levantamento C, a Zona de Ataque 3 e 4 e, por fim, o Tempo de Ataque 3 no KIV e no KV a Zona de levantamento A, a Zona de Ataque 2 e 4 e o Tempo de Ataque 3. De acordo com Laporta et al. (2015), ao analisarem o KIV em 12 jogos da Liga Mundial de 2011 Masculino, 56,3% das ações de cobertura de ataque foram após o KI e 43,7% após o KII e KIII. Além disso, nessa pesquisa os autores apontaram que o

sistema de cobertura com duas linhas de proteção¹ ocorreu em 51,1% das ações, sendo mais frequente no Tempo de Ataque 2 (62,1%), na Zona de Ataque 4 (52,3%) e na Zona de levantamento A (40,8%).

Segundo Laporta et al. (2022), o KV é um complexo de jogo que ocorre menos frequentemente, porém é decisivo para o jogo. Para esse complexo, Hurst et al. (2017a) encontraram que o tipo de bola mais comum foi a *Downball*, Zona de Levantamento A, Zona de Ataque 4 e 2 e Tempo de Ataque 2 e 3. De acordo com Martins et al (2021a), quando o KV acontece no jogo o ponteiro é muito solicitado, com um jogo rápido e agressivo no ataque.

A pesquisa de Vargas et al. (2018) analisou a seleção japonesa feminina nas finais do Gran Prix 2014, competição na qual a seleção japonesa utilizou mais o KII, KIV e KV do que as outras equipes, sendo que o KIII foi moderadamente menos frequente do que para as outras equipes. De acordo ainda com esse estudo, o Japão possuía maior probabilidade de utilização do saque flutuante, conferindo assim vantagem tática à equipe sacadora, a utilização com maior frequência do Tempo de Ataque 2Q rápido².

2.5 Estudos nas categorias de formação

Costa (2011b) analisando o campeonato de elite de categorias de formação, observou 11 jogos do campeonato mundial de 2007. Realizou uma Regressão Logística Multinomial para analisar a associação entre as variáveis, o estudo apontou que ataques fortes aumentaram as chances de marcar o ponto tanto no *side-out* quanto na transição (KI e KII). Ainda apontou que Tempo de Ataque 1 aumentou as chances de marcarem o ponto na transição. Apontando para um voleibol mais agressivo e rápido.

Pesquisando sobre a diferença nos naipes, Costa et al. (2012) identificaram três variáveis que apresentavam diferença significativa, o tipo de saque, o tempo de ataque e o tipo de ataque. No masculino a utilização dos saques com salto foi mais comum, principalmente o saque flutuante. Em respeito ao tempo de ataque, os homens utilizaram

¹ O Número de Linhas de Cobertura consiste em linhas curvas imaginárias (progredindo da rede até a linha final) estabelecidas pelos jogadores que estavam na posição de defesa no momento do ataque Laporta, Afonso e Mesquita (2018).

² Este estudo separava o tempo de ataque 2 em duas sub-variáveis, 2Q e 2S onde: o atacante realiza os dois passos depois do levantamento e o atacante realiza três passos após o levantamento, respectivamente. Vargas et al. (2018)

mais o primeiro e o segundo tempo de ataque e em relação ao tipo de ataque, o voleibol masculino utilizou mais frequentemente os ataques potentes com as mulheres utilizando com maior regularidade o ataque colocado.

Um estudo sobre a performance dos levantadores sub-19 masculino e feminino nos campeonatos estaduais, identificaram que no masculino, quando comparado ao feminino, foi encontrado uma grande frequência de condição de levantamento excelente, em comparação ao feminino que tem condições razoáveis de levantamento. Em questão da quantidade de atletas disponíveis para atacar, no masculino uma grande frequência foi identificada de quatro atacantes disponíveis para o ataque, já no feminino com apenas duas atacantes disponíveis (MATIAS et al., 2021). Foram encontradas diferenças de condição de levantamento, número de atacantes disponíveis para ataque, tempo do ataque, condições pós levantamento e área do levantamento apresentam diferenças nos jogos dos dois naipes. Os resultados indicaram para o masculino uma frequência maior de utilização de tempo de ataque 2, enquanto no feminino uma frequência maior no ataque tempo 3. Como resultado do levantamento, uma frequência maior de realização do ponto no masculino, porém no feminino o resultado do levantamento era um ataque que impedia o time adversário a contra-atacar com combinações e utilização de tempo de ataque 1 (MATIAS et al., 2021).

No voleibol juvenil Costa *et al.* (2011a) investigaram 781 ações de ataque, dentre as quais estava o saque, obtendo como resultado que o tipo de saque mostrou uma relação de dependência significativa com o efeito do ataque ($\chi^2=36,781$; $p=0,012$), demonstrando que o ponto no ataque ocorreu mais do que o esperado após o saque suspensão colocado e menos após o saque suspensão potente. Dessa forma, os autores concluíram que o saque em suspensão potente dificultou o sistema de recepção e a organização do ataque adversário.

Sobre a eficácia da defesa, García-De-Alcaraz, Ortega e Palao (2016b) observaram 299 sets das categorias sub-14 até os Jogos Olímpicos masculino, utilizando a variável eficácia da defesa com a seguinte classificação: Erro, ponto sofrido após o contato na defesa; Defesa negativa, continuidade da defesa, a equipe de defesa continua o jogo, mas não é capaz de organizar um contra-ataque, ou a bola é enviada para a quadra do adversário após defender; Defesa positiva, continuidade da defesa, a equipe que está defendendo continua o jogo com condições e possibilidade de iniciar um contra-ataque. Apresentando as diferenças entre as categorias, no quesito defesa, como se comportam e

evoluem de acordo com a idade e competição. Assim, constatando um aumento significativo na participação da defesa nas bolas rápidas (Tempo de Ataque 1 e 2) e principalmente tendo mais sucesso defensivo contra as bolas mais lentas (Tempo de Ataque 3). Porém, o número de bolas atacadas que não tocaram na defesa também aumentou significativamente, apoiando-se assim na evolução física dos atletas.

García-De-Alcaraz, Ortega e Palao (2020) em seu estudo sobre a evolução da performance nas fases do jogo e como se marcar pontos através das diferentes categorias etárias e diferentes grupos de competição, analisou 299 sets de cinco categorias diferentes (nacional sub-14, nacional sub-16, nacional sub-19, nacional adulto e internacional adulto). Nessa pesquisa identificaram que com o passar da idade os erros do adversário vão diminuindo e que principalmente marcar pontos no *side-out* aumenta conforme as categorias ficam mais velhas.

2.6 Fundamentos

Como todo o esporte, o voleibol exige de seus praticantes a execução e aprimoramento dos fundamentos técnico-táticos que são inerentes ao jogo. Abaixo, os principais fundamentos do jogo estão destacados.

2.6.1 Saque

A habilidade do saque já vem sendo pesquisada e abordada por muitos autores (COSTA et al., 2011a; FERNANDEZ-ECHEVERRIA et al., 2015; MORAES, J., MESQUITA, I., & COSTA, 2008; PALAO; SANTOS; UREÑA ESPA, 2004; SOTIROPOULOS et al., 2020), sendo um dos fundamentos mais importantes. Quanto à sua finalidade, o saque é classificado como um dos fundamentos terminais (DRIKOS; VAGENAS, 2011), com objetivo de terminar o ponto ou dificultar a ação do adversário. O saque pode ser definido como fundamento técnico ofensivo (VALHONDO et al., 2018; ASTERIOS et al., 2009).

O estudo de Silva, Lacerda e João (2014) que analisou 24 jogos da Liga Mundial de Voleibol 2010 disputada na Itália, apresenta resultados importantes sobre o fundamento saque. Os achados apontam que as habilidades que determinaram a diferença entre vencer e perder foram: ponto de saque, erros de recepção e erros de bloqueio,

destacando a importância de sacar com sucesso para assim influenciar na recepção adversária, favorecendo o sistema de bloqueio da equipe sacadora. Na pesquisa de Peña e Casals (2016), que investigou 399 jogos de 47 equipes diferentes em 4 ligas europeias, apresentam como resultado, através de uma análise multivariada, que erros e pontos de saque, assim como erros de recepção, porcentagem de recepções positivas e bolas bloqueadas, foram significativamente associadas à vitória.

2.6.1.1 *Tipo de Saque*

O saque foi um dos fundamentos que mais se reinventou dentro do voleibol e que segue em desenvolvimento pleno. Os tipos de saque mais investigados e utilizados atualmente são: o saque viagem e o saque flutuante com salto (COSTA et al., 2012; MARCELINO; MESQUITA; SAMPAIO, 2011b; STANKOVIC et al., 2018).

Na sua pesquisa, Ciuffarella *et al.* (2016) analisaram 4552 saques de 28 jogos de 2008-2009 da *Top League* voleibol Italiano Masculino e concluíram que o saque viagem é muito utilizado para aumentar as zonas de conflitos entre os jogadores de recepção com o objetivo de marcar o ponto de saque (*ace*) ou criar dificuldades para a criação do sistema ofensivo após a recepção. Já o saque flutuante com salto foi utilizado quando existia a necessidade de sacar em um ponto específico da linha de recepção adversária a fim de preparar a equipe para a próxima ação defensiva. Ao investigar 3292 ações de saque, Valhondo *et al.* (2018) objetivaram analisar as variáveis que prediziam a eficácia do saque em diferentes qualidades de oposições. Chegaram à conclusão de que o tipo de saque foi a variável preditora de eficácia, pois a amostra assumia maiores riscos no saque para dificultar a organização ofensiva adversária, optando, assim, por uma quantidade maior do saque viagem em detrimento ao saque flutuante.

2.6.1.2 *Trajatória do Saque*

Em relação à trajetória do saque é importante ressaltar que essa pode ficar a cargo de uma escolha estratégico-tática do treinador ou do atleta. Porém, em alguns trabalhos tem-se um padrão de trajetória de saque, a exemplo no trabalho de Callejón-Lirola (2006), que analisou 2820 saques em 15 jogos em competições internacionais do mais alto nível, como a Liga Mundial de Voleibol de 2003 e a fase final do Campeonato Europeu de 2003. Os autores encontraram que as equipes sacavam em um total de 46,7% para a Zona 1,

seguido de 32,3% para a Zona 6 e 21% para a Zona 5. Porém, contrapondo esses resultados, Ciuffarella *et al.* (2016) identificaram que as zonas mais atingidas pelo saque foram a Zona 6 (32,1%), a Zona 7 (14,4%), a Zona 5 (14,3%), a Zona 1 (13,8%) e a Zona 8 (13,7%).

Segundo Sotiropoulos *et al.* (2020), que analisaram 5482 saques do naipe masculino das Olimpíadas 2012, da Liga das Nações 2017 e do Campeonato mundial 2018, ficou caracterizado que o saque viagem foi mais utilizado da zona 1 e para o fundo da quadra nas posições 5, 6 e 1, respectivamente, com maior probabilidade de *aces*. Os autores encontraram, ainda, que o Saque Flutuante foi mais utilizado da zona 5 para as zonas 7, 8 e 9 (linha média da quadra). Conforme aponta o estudo de Katsikadelli (1998), observando o Campeonato Mundial de 1994 e o Campeonato Europeu de 1995, as equipes que sacavam em suspensão causavam um número de erros na recepção maior quando comparado com o saque sem suspensão. A mudança na regra ocorrida em 2000 que permitiu o saque tocar na rede, tornou esse fundamento mais agressivo. Lopez, Diez-Vega e Molina (2021) investigaram se o saque que tocava na rede tinha influência sobre a recepção e detectaram, ao analisar 29 jogos masculinos de nível internacional de alto desempenho, que houve uma significativa associação entre o tipo de saque e o toque na rede, sendo que o contato mais frequente (9%) era no saque viagem do que em saque flutuante (2%). Essa pesquisa, portanto, identificou que o contato da bola com a rede influenciou o desempenho da recepção das equipes de voleibol masculino de mais alto nível competitivo.

2.6.1.3 *Eficácia do Saque*

A eficácia do saque está diretamente ligada ao fato de impedir a construção do *side-out* adversário e facilitar a organização do bloqueio da equipe sacadora (ASTERIOS *et al.*, 2009a). No estudo de Fernandez-Echeverria *et al.* (2015), que analisou 2038 ações de saque de 36 equipes femininas do Campeonato Espanhol sub-14 e sub-16, concluiu-se que os fatores que aumentam a probabilidade de eficácia do saque são: saque sem salto, sacar para o espaço entre os receptores e sacar em jogadores que não eram o líbero. Conforme Drikos *et al.* (2020) houve diferenças entre o masculino e feminino na habilidade de sacar, sendo que as mulheres tendem a apresentar maiores valores em *aces* de saque e menores valores para erro de saque do que os homens.

2.6.2 Recepção

A recepção torna-se um ponto importante na equipe, sendo apontada na literatura como um indicador de sucesso no voleibol (DE CONTI COSTA et al., 2014; GRGANTOV; JELASKA; ŠUKER, 2018; MAIA; MESQUITA, 2006; ROCHA et al., 2019; SILVA; LACERDA; JOÃO, 2014a). A recepção possui uma estreita ligação com a formação ofensiva de uma equipe e a sua eficácia torna o fundamento fator preditor de desempenho e intimamente ligado as vitórias no voleibol (PEÑA et al., 2013; ROCHA et al., 2019). No trabalho do Rocha *et al.* (2019) foi analisada a equipe campeã da Superliga Feminina de Voleibol da temporada 2015/2016. Ao todo, 21 jogos foram observados e os resultados demonstraram que o principal fundamento ligado à eficácia do ataque, e com a possibilidade de vitória, foi a eficácia da recepção. Corroborando com esse caso, Araújo *et al.* (2020) conduziram uma investigação sobre os Jogos Olímpicos de 2016, na qual analisaram 1456 ações de recepção em 11 jogos dos playoffs, seis jogos do masculino (4 jogos das quartas de final, 1 da semifinal e a final) e cinco jogos do feminino (3 jogos das quartas de final, a disputa pelo terceiro lugar e a final). Os autores observaram que a recepção exibiu um poder preditivo para o resultado do ataque, tanto no masculino quanto no feminino ($\chi^2= 62,738$, $p<0,0001$; $\chi^2= 72,802$, $p<0,0001$, respectivamente).

2.6.2.1 Tipo de Recepção

A recepção tem sofrido mudanças táticas e técnicas ao longo dos anos, em função da constante evolução do saque. Afonso et al. (2012) analisaram 114 sets da Copa do Mundo Masculina de 2007 e encontraram que a recepção baixa (manchete) induzia a uma probabilidade maior do levantador não conseguir realizar o levantamento em uma região excelente de levantamento em comparação com a recepção alta (toque). Corroborando com esses resultados, Valhondo et al. (2018) identificaram que a recepção baixa diminuía a eficácia da recepção. Esses resultados divergem dos achados de (PALAO et al., 2009), que evidenciaram que a recepção baixa aumentou a eficácia da recepção, permitindo uma organização melhor do *side-out*.

2.6.2.2 *Eficácia da Recepção*

A eficácia da recepção é uma variável importante pela sua ligação com a estruturação do *side-out*. Em seu trabalho sobre os Jogos Olímpicos do Rio de Janeiro em 2016, Araújo et al. (2020) analisaram 1456 ações de recepção e obtiveram como resultado que a recepção é um fator preditivo do resultado do ataque. Nesse estudo, a recepção A (que disponibiliza todos os atacantes para o ataque) e B (que permite uma organização ofensiva, porém, sem todos os atacantes), aumentaram as razões de chances ocorrer um ponto de ataque (masculino = OR: 1,872 e OR: 1,651, respectivamente; feminino = OR: 1,961 e OR: 1,711, respectivamente), enquanto reduziram as razões de chances de um erro de ataque. Contra equipes de baixo e médio nível analisadas por Rocha et al. (2019), ficou evidenciado que a vitória no jogo foi influenciada pela eficácia da recepção, assim como pelo tipo de ataque.

2.6.2.3 *Jogador Receptor*

A análise do jogador receptor considera a função que o atleta ocupa na equipe. No estudo de Afonso et al. (2012) essa variável foi classificada em seis categorias: líbero (um atleta especializado na recepção do saque e nas funções defensivas), melhor atacante da zona 4 (jogador mais próximo ao levantador, na rotação) quando estiver posicionado em uma zona defensiva, melhor atacante da zona 4 quando esse está na zona ofensiva, segundo melhor atacante da zona 4 quando esse está em zona defensiva, segundo melhor atacante da zona 4 quando esse está em zona ofensiva, e outros (outros jogadores que podem realizar a recepção). Adaptando essa variável, Valhondo et al. (2018) utilizaram em seu estudo quatro classificações para essa análise: receptor frontal, aquele que está posicionado em alguma zona ofensiva (2, 3 ou 4) e participa da recepção; receptor traseiro, que está posicionado em alguma zona defensiva (1, 6 ou 5) e participa da recepção; líbero; e outros.

2.6.3 *Levantamento*

O levantamento é uma habilidade técnica crítica no vôlei, e tem uma importância estratégica inegável. O levantador é responsável por tomar a maioria das decisões táticas, como organizar o jogo e decidir para onde a bola deve ser passada. Os jogadores que atuam nessa função devem avaliar as limitações do jogo (AFONSO et al., 2010) e buscar

prejudicar a defesa e o ataque da equipe oponente (PALAO & MARTINEZ, 2013). Além disso, uma boa performance do levantador tende a resultar em uma melhor performance dos atacantes (BERGELES et al., 2009).

Levantadores de alto nível são capazes de realizar levantamentos eficientes mesmo em condições adversas (ZETOU et al., 2006; PALAO et al., 2005; PAPADIMITRIOU et al., 2004). Isso permite que eles diversifiquem o ataque de suas equipes, tornando-o mais variável e menos previsível (MARCELINO et al., 2012; MARCELINO et al., 2014). Essa variedade de ações de levantamento pode desestabilizar o bloqueio oponente (MESQUITA & GRAÇA, 2002).

No estudo de Nikos et al. (2009), o levantamento foi analisado e comparado entre os sexos. No voleibol masculino, os atacantes obtiveram um desempenho maior após um levantamento excelente em relação às atacantes do sexo feminino nesse mesmo tipo de levantamento; já atacantes do sexo feminino tiveram uma diferença significativamente maior em seu desempenho quando o tipo do levantamento foi bom e ruim (nesse trabalho a escala ia de 0 a 4, sendo 0 erro e 4 excelente).

2.6.3.1 *Condição de Levantamento*

A condição de levantamento diz respeito ao local onde o levantador executou a ação de levantamento e é avaliada pelo número de opções de ataque (LAPORTA; AFONSO; MESQUITA, 2018). Desse modo, Ramos *et al.* (2017) utilizaram a variável condição de levantamento com base na disponibilidade dos atacantes da equipe do levantador, podendo ser classificado em condições excelentes: o levantador tinha todas as opções de ataque totalmente disponíveis (ou seja, todos os jogadores disponíveis para definir, em todas as zonas de ataque, em todos os tempos de ataque possíveis); condições razoáveis: o levantador tinha menos opções de ataque que ainda permitiam ataques rápidos envolvendo um atacante central, mas que limitavam o tipo de combinações de ataque; condições fracas: que só permitiam levantar bolas altas para as extremidades da quadra (o que se torna mais previsível para a defesa adversária).

No trabalho de Ramos et al. (2017b) que analisou os Jogos Olímpicos de 2012 e os jogos da Liga Nacional Portuguesa, as equipes de nível de elite (Brasil, Rússia, Japão, China, Coreia do Sul, Itália, EUA e República Dominicana) as equipes de nível elite foram mais consistentes nas condições de levantamento, essas equipes apresentavam

regularmente mais opções de ataque em comparação às equipes nacionais. Martins et al. (2021a) encontrou na sua pesquisa, sobre as equipes femininas na Liga das Nações de Voleibol (Brasil, Estados Unidos, Polônia, Itália, Turquia e China), que as equipes Campeã e Vice obtiveram melhores resultados na condição de levantamento em comparação às outras equipes.

2.6.4 Ataque

O ataque é uma habilidade amplamente estudada (ARAÚJO et al., 2010a; CÉSAR; MESQUITA, 2006; COSTA et al., 2017, 2018; MARCELINO et al., 2014; PALAO; MANZANARES; VALADÉS, 2015). É o fundamento de maior utilização da potência muscular para vencer cada *rally* disputado ((BEAL, 1992; BIZZOCHI, 2013).

No trabalho de Palao, Manzanares e Valadés (2015) foram analisadas 794 partidas de 60 equipes masculinas e 719 partidas de 60 equipes femininas. Os autores identificaram que nos dois naipes a maior parte dos pontos é obtido por meio do ataque. No estudo de Costa *et al.* (2014) foram analisadas 12 equipes da Superliga Feminina de Voleibol 2011/2012 e resultados apontaram uma chance de perder o set 1,8 vezes maior quando ocorria o erro de ataque, evidenciando assim um indicativo de que o fundamento é importante para as chances de sucesso de uma equipe. Em um estudo longitudinal da análise preditiva dos fatores que levaram ao sucesso das equipes da Liga de Voleibol da Grécia Masculino de 2005-2006 até a temporada 2016-2017, Drikos *et al.* (2019) identificaram que a capacidade de marcar pontos, em grande parte derivada do ataque, é um grande fator indicativo de sucesso na Liga, sendo que os times que marcaram mais pontos em ataque ocuparam a 1ª e 2ª posições na temporada regular.

2.6.4.1 Tempo de Ataque

Alguns outros trabalhos começaram a avaliar pontos mais específicos do jogo, como o Tempo de Ataque (AFONSO, J.; MESQUITA; PALAO, 2005; CÉSAR; MESQUITA, 2006). No geral, esses trabalhos se basearam em uma organização feita por (SELINGER; ACKERMANN-BLOUNT, 1986), separando o ataque em três tempos: 1º. Tempo: o atacante salta antes ou quando o levantamento é realizado; 2º tempo: o atacante realiza o último passo quando o levantamento é realizado, ou um pouco antes; 3º tempo: atacante ainda não iniciou a corrida de aproximação quando o levantamento é realizado.

No entanto, Afonso et al. (2010) categorizaram o tempo de ataque da seguinte forma: tempo 1: o atacante salta durante ou ligeiramente após o levantamento, possivelmente dando um passo após o levantamento; tempo 2Q: o atacante dá dois passos após o levantamento; tempo 2S: o atacante dá três passos após o levantamento; e o tempo 3, atacante espera o levantamento, e apenas inicia a chamada de ataque em uma abordagem em três passos. Em seu trabalho, Peiró et al., (2016) identificaram que o tempo de ataque mais praticado no Complexo I (KI) é o segundo tempo de ataque, ao observar 23 jogos do Campeonato Mundial Masculino de 2010, corroborando com os achados de Costa et al. (2011). Afonso et al. (2010) analisaram seis partidas, em um total de 24 sets, do Campeonato Mundial Feminino de Voleibol de 2006, e revelaram que o fator determinante para a ação tática da levantadora foi o tempo de ataque. Esse estudo revelou o surgimento de padrões distintos de acordo com o contexto de ação tática da levantadora e suas consequências, com o tempo de ataque tendo emergido como a variável mais poderosa.

2.6.4.2 *Tipo de Ataque*

O tipo de ataque busca categorizar o gesto motor escolhido pelo atacante. Segundo Castro e Mesquita (2008), várias classificações foram apresentadas ao longo do tempo com diversos critérios, porém no seu estudo eles utilizaram como critério de base a utilização do bloqueio (bloqueio explorado) para caracterizar o sucesso do ataque. Os autores restringiram a análise a duas sub-variáveis: o ataque sem toque no bloqueio, forte ou colocado; e o ataque com o toque no bloqueio, block-out e costura. Mais tarde, outros estudos assumiram outras derivações quanto ao tipo de ataque. Costa et al. (2011) utilizaram uma derivação do trabalho de 2008 e classificaram o tipo de ataque em relação à sua potência: no ataque forte ocorre um golpe poderoso na bola, imprimindo uma trajetória descendente, enquanto no ataque suave a bola é contatada com aplicação controlada de força. Já Peiró et al. (2016), ao investigar sobre a relação entre centrais e levantadores, utilizou o tipo de ataque com base no Tempo de Ataque utilizando assim o protocolo de Afonso et al. (2010). No estudo de Martins et al. (2021) a utilização do tipo de ataque se baseia na utilização do *software* data volley®, assim utilizando ataque forte, ataque direcionado, pingada e explorada no bloqueio para caracterizar o tipo de ataque sobre a perspectiva da sua funcionalidade.

2.6.4.3 Efeito do Ataque

O efeito do ataque se refere à resposta que o ataque ocasionou na ação seguinte. Na pesquisa de Eom & Schutz (1992), essa variável foi organizada em: i) Erro: o atacante falhou no ataque, uma vez que a bola bateu na rede, saiu ou ocorreu alguma infração; ii) Bloqueio: o ataque foi bloqueado e resultou em pontuação para o oponente; iii) Defesa: a ação de ataque não resultou em ação terminal e permitiu o contra-ataque do oponente; e iv) Ponto de Ataque: o ataque resultou em um placar direto quando a bola tocou o campo do adversário ou foi desviada pelo bloqueio para fora da quadra. Porém, com o passar do tempo alguns autores foram adicionando mais informações e características às análises do ataque. Em particular, com relação ao efeito do ataque, Martins et al. (2021) utilizaram as variáveis: i) Ataque Perfeito: ponto; ii) Ataque Positivo: ataque que dificulta a defesa adversária; iii) Ataque Exclamatório: ataque potente, porém recuperado; iv) Ataque Negativo: ataque defendido com facilidade; v) Ruim: ataque bloqueado; vi) Erro: ponto para o adversário.

2.6.4.4 Zona de Ataque

A zona de ataque é a zona do jogo, conforme figura 3, da qual o ataque será realizado. No voleibol as diferentes posições são estruturadas sobre a zona de ataque em que atuam os pontas, nas posições 4 e 6 (COSTA et al., 2018), o oposto, nas posições 2 e 1 (CÉSAR & MESQUITA, 2006; ANTONIO MILLÁN-SÁNCHEZ et al., 2017), e os centrais, pela posição 3 (A. MILLÁN-SÁNCHEZ et al., 2019; SAPENA PEIRÓ et al., 2016). Porém, esses padrões não são rígidos, podendo ser organizados dentro de uma estrutura estratégico-tática conforme o treinador e a equipe necessitem.

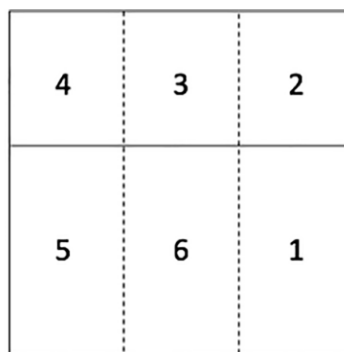


Figura 3 - Zonas da Quadra, 6 posições. Adaptado de Laporta, Afonso e Mesquita (2018 p. 5)

2.6.4.5 Direção de Ataque

Direção de ataque é a trajetória em que o atacante enviou a bola a alguma das zonas da quadra (Figura 4). Essa variável foi estudada na análise da equipe campeã da Superliga Feminina 2015/2016 (ROCHA et al., 2019). No total, foram observados 21 jogos da equipe e concluiu-se que os confrontos com equipes de alto desempenho foram influenciados por ataques poderosos para a posição 1, sugerindo a necessidade de limitar a construção ofensiva do adversário, pois é ali que o levantador está posicionado geralmente.

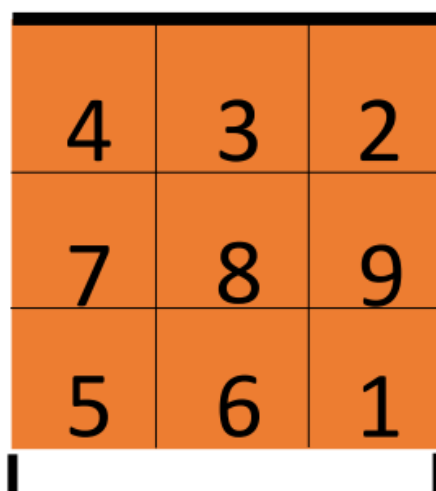


Figura 4 - Zonas da quadra, 9 posições. Fonte: Autor (2023)

2.6.5 Bloqueio

O bloqueio é a primeira linha de proteção no sistema defensivo e é um fundamento terminal, juntamente com saque e ataque (DRIKOS; VAGENAS, 2011). A respeito do bloqueio, Echeverría, Ortega e Palao (2020) observaram 48 partidas de voleibol feminino, desde as categorias de base até o nível profissional e os resultados apontaram que quanto maior a categoria de competição, maior era o envolvimento do bloqueio no jogo. Em pesquisa realizada na Liga de Voleibol Feminino da China, YU *et al.* (2020) analisaram 181 jogos e constataram que as equipes de baixo rendimento, quando enfrentavam outras equipes de baixo rendimento, o fundamento que teve associação significativa para um indicador de melhor desempenho foi justamente o bloqueio. Analisando 6 jogos do Campeonato Mundial Feminino de 2006, Afonso & Mesquita (2011) identificaram que uma das dicas mais importantes para os bloqueadores foi analisar a disponibilidade da Central adversária para os ataques rápidos. Além disso, foi evidenciado que a zona e o

tempo de ataque se apresentaram como fator preditivo, diminuindo a possibilidade de um bloqueio ser realizado, quando comparado com a indisponibilidade do atacante central adversário.

2.6.5.1 Oposição do Bloqueio

A oposição do bloqueio se refere à quantidade de jogadores no bloqueio adversário, podendo ser utilizada a expressão tipo de bloqueio para se tratar dessa variável, tal como sugerem Costa *et al.* (2014). Nessa pesquisa, os autores referiram-se ao tipo de bloqueio como o número de bloqueadores se opondo ao ataque e a sua coesão coletiva no fundamento bloqueio. Para tanto, Costa *et al.* (2014) categorizaram o tipo de bloqueio em cinco tipos: bloqueio triplo: três bloqueadores sem espaço entre as mãos dos bloqueadores; bloqueio triplo quebrado: três bloqueadores, sendo que dois deles atuam de forma compacta enquanto permanece um espaço aberto entre esses e o terceiro bloqueador; bloqueio duplo: um bloqueio duplo coeso; bloqueio duplo quebrado: dois bloqueadores com um espaço aberto entre eles; bloqueio simples: um jogador bloqueando. Martins *et al.* (2021), em contrapartida, classificaram essa variável em quatro categorias possíveis, sem considerar a coesão dos bloqueadores e somente a quantidade de bloqueadores: sem bloqueio, sem jogadores bloqueando; bloqueio simples, com apenas um bloqueador; bloqueio duplo, com dois bloqueadores; bloqueio triplo, com três bloqueadores. Afonso e Mesquita (2011a), observaram que o número de bloqueadores e a disposição do bloqueio, mostram-se dependentes das estratégias defensivas, sendo que ataques lentos propiciam a formação de bloqueios mais eficazes, enquanto os ataques rápidos demandam a antecipação do bloqueio em função das restrições ambientais.

Na pesquisa de Araújo *et al.* (2010b) analisaram as 12 seleções masculinas participantes da Copa do Mundo de 2007 e entre todos os resultados foi identificado que o bloqueio duplo foi o tipo de bloqueio mais comum nessa competição.

2.6.6 Defesa

A defesa é a segunda ação do contra-ataque, que vem logo após ao bloqueio (ECHEVERRÍA *et al.*, 2019). Uma boa defesa é necessária para aumentar as chances de contra-ataque (MONTEIRO *et al.*, 2009). Equipes vencedoras, em competições de

categorias de base, possuem um alto nível de defesa, Rabaz et al. (2013). Sendo assim, apontando a importância do fundamento defensivo na evolução dos atletas, visto que com a evolução física do jogo, a velocidade e a força do ataque aumentam, o que proporcionam menos contatos na defesa com a evolução da idade (ECHEVERRIA; ORTEGA; PALAO, 2019). Monteiro, Mesquita e Marcelino (2009), ao investigarem 97 sets de 27 jogos da fase final da Copa do Mundo de 2007 masculina, demonstraram que a eficácia de defesa não está significativamente associada ao resultado definido, no entanto, as equipes vencedoras cometem menos erros nas ações de defesa.

2.6.6.1 Eficácia da Defesa

A defesa é um fundamento pouco analisado pela literatura, até mesmo pela complexidade que ela possui. No entanto, Palao, Santos e Ureña (2006) em seu estudo sobre o efeito da recepção e da defesa sobre a eficácia no ataque, apresentam quatro classificações para a eficácia da defesa: erro ou ponto para o oponente; sem opções de ataque; opções de ataque limitadas; todas as opções de ataque. Já González-Silva *et al.* (2018) buscaram analisar as variáveis que eram preditoras no levantamento no complexo defensivo (KII). A eficácia da defesa foi uma das variáveis preditoras do levantamento, nos estágios de iniciação do voleibol e também no voleibol feminino de alto desempenho.

3 SEQUENCE AND EFFECTIVENESS OF GAME COMPLEXES IN MALE YOUTH VOLLEYBALL CATEGORIES.³

Abstract

The objectives of this study were: i) to analyze the sequence of game complexes in male youth volleyball categories, considering their frequency and effectiveness of final actions, and ii) to assess the importance of each complex within the overall game. We analyzed the behavior of the 16 teams that participated in the Brazilian Selection Championship in 2019. The 56 games resulted in 200 sets, totaling 357,707 actions. We used the Fischer exact test, calculation of the significance of observation independence, and Social Network Analysis using eigenvector centrality. As a result, there were fewer cases than expected for error in K0, continuity in KI and KV, and point in K0; there were more cases than expected for error in KI, continuity in K0, and point in KI and KV. The most frequent sequences of complexes and effectiveness were K0E1-KIE2 (n=2288), K0E1-KIE0 (n=1198), K0E0-E0 (n=975), K0E2E2 (n=396), and K0E1-KIE1-KIE2 (n=379). The networks with eigenvector centrality values presented the following results: KIII(1)E1 (1.000), KIVE1 (0.981), KV(2)E1 (0.960), KIII(2)E1 (0.917), and KIII(3)E1 (0.870) in the Special Division, and KIII(3)E1 (1.000), KIII(2)E1 (0.980), KVE1 (0.974), KV(2)E1 (0.958), and KIVE1 (0.947) in the First Division. This study highlighted the main sequences and effectiveness that occurred in the Brazilian U-17 Male Selection Championship.

³ Revista Alvo: International Journal of Sports Science and Coaching. Após as contribuições da banca de defesa, o artigo será corrigido e traduzido para posterior submissão.

3.1 Introduction

Performance Analysis (PA) is a broad approach that connects the acquired knowledge about Team Sports (TS), translating and optimizing the scientific, training, and competition aspects (Garganta, 2009; Hughes & Bartlett, 2002). Match Analysis, a subcategory of PA, captures information about the game dynamics through the interactions between match events resulting from players actions (Carling, Reilly & Williams, 2009).

Despite the unpredictable and self-regulating nature of TS, the study of individual and collective behavior in competitive volleyball situations reveals predictable and sequential patterns in the game. Game Complexes (K's) are a way of organizing game moments composed of interrelated actions that, despite their unique characteristics, are influenced by the game in a global sense and by preceding moments (Laporta et al., 2018; Monge, 2003).

Although Game Complex I (reception, set, and attack) and II (serve, block, defense, set, and counter-attack) are commonly used in research (Castro & Mesquita, 2010; Rocha et al., 2022), new studies have analyzed the internal characteristics of each moment and expanded this perspective by subdividing them into K0 (serve), KI (reception, set, and attack), KII (block, defense, set, and counter-attack from KI), KIII (block, defense, set, and counter-attack from KII), KIV (attack coverage, set, and attack), and KV (free ball, set, and attack) (Hileno et al., 2018; Hurst et al., 2017; Laporta et al., 2015; Loureiro et al., 2017).

Considering volleyball as a dynamic system in constant interaction between players and game moments (Duarte et al., 2012), Social Network Analysis has contributed by respecting the game's ecology through the consideration of interaction and behavior among all subsystems that make up the game (Borgatti, 2005; Freeman, 2004; Lusher et

al., 2010; Wäsche et al., 2017), creating a map of connections with patterns and relevant information for Match Analysis.

To our knowledge, only two studies have sought to understand this relationship through game sequencing and Game Complexes (Hileno et al., 2020; Laporta et al., 2022). The study by Hileno et al. (2020) used Markov chains to analyze game sequences in elite Spanish women's volleyball. They observed 1,176 rallies in seven matches of the Copa de la Reina in 2015 and 2016, presenting the most common sequences of K0-KI-KII, K0-KI-KIV, and K0-KI-KV. Laporta et al. (2022) analyzed seven matches and a total of 1,268 rallies from the 2020 Copa Brasil in high-level Brazilian women's volleyball. Using Social Network Analysis, they investigated node interactions, eigenvector centrality to determine the most important Game Complexes, and sequences with the highest frequencies. The most common sequences and effectiveness that emerged from the study were: K0E1-KIE2, K0E1-KIE1-KIIE2, K0E1-KIE0, and K0E1-KIE1-KIIE1-KIII(1)E2. However, the aforementioned studies were conducted in elite women's volleyball, which differs from men's volleyball (Drikos et al., 2020; Matias et al., 2021), and especially from youth volleyball, making our study the first focused on youth categories. Thus, the objectives of this study were: i) to analyze the sequence of game complexes in male youth volleyball, considering their frequency and effectiveness of final actions, and ii) using SNA, to assess the importance of each complex within the overall game.

3.2 Methodology

3.2.1 2.1 Sample

This observational study (Anguera, 2003) analyzed the behavior of 16 state teams within a national competition. Fifty-six matches, twenty-eight in each division (Special Division and First Division), of the Brazilian Men's U-17 National Selection Championship were investigated. The matches took place in Saquarema (Rio de Janeiro, Brazil) from March 27th to 31st, 2019. The competition followed a round-robin format within each competitive level. The 56 matches resulted in 200 sets (107 sets in the First Division and 93 sets in the Second Division), totaling 357,707 actions that occurred in 8,756 rallies.

3.2.2 2.2 Variables

The six Game Complexes (referred to as K0, KI, KII, KIII, KIV, and KV) were considered (Hileno et al., 2020; Laporta et al., 2021; Rocha et al., 2023), and their interactions, variables, and sequences are represented in Figure 1. The occurrence sequence of Game Complexes was recorded, and whenever a Game Complex repeated within a rally, it was assigned a number in parentheses, for example: KIV(2) indicates that a second KIV was performed in the same rally. The effectiveness of the final action

and the serve were classified as error (E0), continuity (E1), and point (E2) (Laporta et al., 2019, 2022).

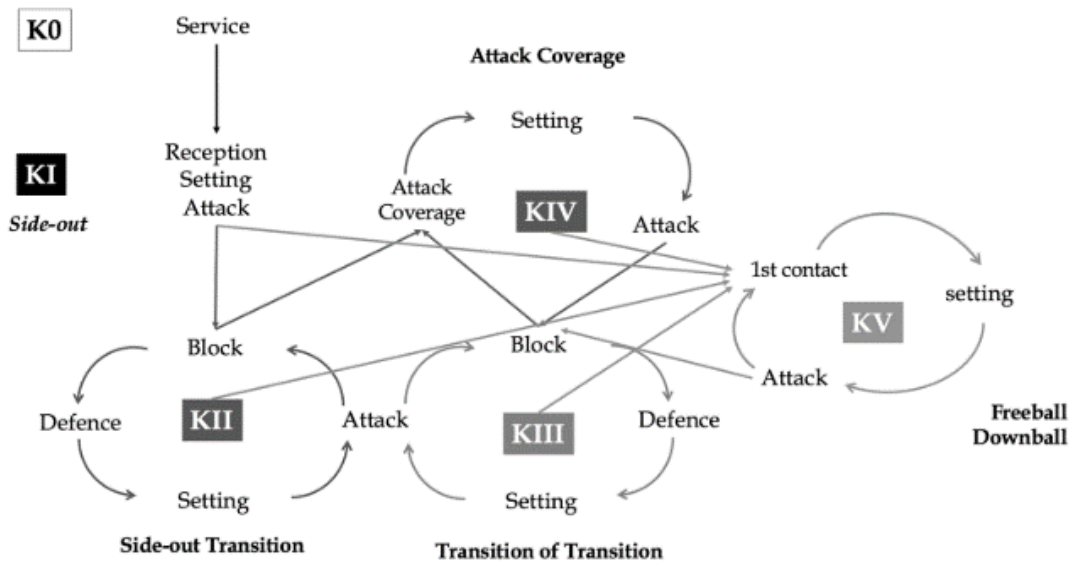


Figure 1 - Sequência e ações em cada complexo de jogo (Laporta et al., 2022).

3.2.3 2.1 Instruments and Data Collection

The matches were recorded and provided by CBV from a complete court view, with the camera positioned at a height of 8 meters to capture the entire court. Initially, the data were recorded in a spreadsheet created in Microsoft Excel 2019 (Microsoft Corp., Redmond, WA), where each row corresponded to a point, with the complexes and representative actions of the rally arranged in columns.

3.2.4 2.2 Data Reliability

Two observers with over 10 years of experience as volleyball coaches individually analyzed 5,983 actions. The Kappa test was used for intra- and inter-observer analysis, obtaining values of 0.960 for intra-observer analysis and 0.945 for inter-observer analysis.

These results, all above 0.75, are considered "almost perfect" according to Fidell & Tabachnick (2013).

3.2.5 2.3 Data Analysis

Initially, a Kolmogorov-Smirnov test was performed to assess the normality of the number of complexes per point throughout the competition. The data were found to be non-parametric ($p < 0.001$). To compare the difference in median and distribution of data between the two divisions of the competition, the Wilcoxon rank-sum test (Mann-Whitney U test) was used (Hart, 2001). The data were organized in wide format and then transposed into a contingency table containing 3 columns and 20 rows for the Special Division, and 3 columns and 19 rows for the First Division (see Table 1 and 2, respectively). A cross-tabulation table was created to observe the observed and expected values, revealing expected frequencies below 5 in 11 cells out of a total of 48 for the Special Division, and 24 cells out of a total of 57 for the First Division. As a result, both cases violated one of the assumptions for Pearson's chi-square test (having less than 20% of cells with expected frequency below 5), so the Fisher's exact test was used to calculate the significance of independence between observations. Although the Fisher's exact test is usually used for 2x2 matrices, literature suggests its use in the observed circumstances (Kim, 2017). To avoid type 1 error in the interpretation of adjusted standardized residuals (commonly using the standard value of $|1.96|$), the procedures proposed by MacDonald & Gardner (2000) were adopted, which involved recalculating the significance values (with adjusted alpha values) and establishing a new cutoff for the interpretation of adjusted standardized residuals. Assuming an initial alpha of 0.05 and dividing it by the product of the number of rows and columns of the contingency table for each test, a new alpha of 0.00000051 was adopted for the Special Division and 0.00000054 for the First Division. These new alpha values, applied to the calculation of the bicaudal normality

curve, resulted in new cutoff values for the interpretation of adjusted standardized residuals: $|5.02|$ for the Special Division and $|5.01|$ for the First Division. Additionally, the effect size was calculated using Cramer's V, which was interpreted according to the following parameters: 0.10-0.29, small; 0.30-0.49, medium; >0.50 , large (Cohen, 1998; Gravetter, Wallnau, Forzano & Witnauer 2020).

The data were initially analyzed using the R statistics software (R Team, 2018). The "dgof" package (Arnold et al., 2022) was used for the analysis of normality, and the "dplyer", "rstatix" (Kassambara, 2019), "psych" (Revelle & Revelle, 2015), and "gmodels" (Warnes et al., 2018) packages were used for the Mann-Whitney U test, chi-square test with Fisher's exact test, and calculation of Cramer's V, respectively. The script used for the analyses is available in Appendix A.

For Social Network Analysis, each node was represented as a game complex, and its respective effectiveness determined the thickness of the edge to reveal the magnitude of eigenvector centrality. Thus, the size of the node determined the visual contrast of variables according to each centrality measure, and the thickness of the edges showed the weight (given by the number) of the direct connection between nodes. Eigenvector centrality was used, where the node with the highest centrality had the most direct and indirect connections with other relevant nodes in the network, making it more central (Bonacich, 2007; Borgatti, 2005). Two networks were created representing each division, totaling 103 nodes and 406 edges (48 nodes and 171 edges for the Special Division, and 55 nodes and 235 edges for the First Division). The size of the nodes (ranging from 20 to 120 arbitrary units) revealed the centrality magnitude of each variable, and the thickness of the edges showed the weight of interaction between two nodes.

3.3 Resultados

During the competition, over the course of 56 games, a total of 8,705 points were scored (M=164.29 per game), with 29,839 complexes (M=3.34 per game). In the 28 games of the special division, there were 4,600 points (M=164.29 per game) with 15,350 complexes (M=3.34 per point), while in the 28 games of the first division, there were 4,105 points (M=146.61 per game) with 14,489 complexes (M=3.53 per point). The Mann-Whitney U test identified a difference in the median and distribution of complexes per point between the two divisions of the competition, with a small effect size ($p < 0.001$, $V = 0.267$). It is notable that the special division games had more points, indicating greater balance throughout the games. The points were, on average, shorter than in the first division games, suggesting a possible higher effectiveness in the attack. Additionally, 262 distinct sequences involving combinations of complexes and their order of appearance in each rally were observed, associated with the effectiveness achieved in that complex. The most frequent sequences of complexes and effectiveness were K0E1-KIE2 ($n=2288$), K0E1-KIE0 ($n=1198$), K0E0-E0 ($n=975$), K0E2E2 ($n=396$), and K0E1-KIE1-KIIE2 ($n=379$), which together accounted for 60.2% of the cumulative percentage of the total sample.

Tables 1 and 2 present the values of observed frequency, expected frequency, and adjusted standardized residuals for the chi-square test in both divisions. There was no incidence of KIV(3), KV(5), KV(6), or KV(7) in the Special Division, and in the First Division, there was no occurrence of KIII(7).

Table 1 - Observed and expected frequency of attack effectiveness per game complex and adjusted standardized residuals from the Special Division of the Brazilian Under-17 National Volleyball Championship

Complex	Observed Frequency (Expected)			Adjusted Standardized Residual		
	E0	E1	E2	E0	E1	E2
K0	571 (732)	3710 (2786)	318 (1081)	-8.57	36.84	-35.07
KI	701 (551)	1452 (2096)	1307 (813)	8.49	-27.19	24.02
KII	118 (18)	417 (450)	208 (175)	-0.02	-2.57	2.99
KIII	61 (60)	212 (230)	106 (89)	0.10	-1.88	2.08
KIII(2)	24 (24)	92 (93)	33 (35)	0.06	0.29	-0.39
KIII(3)	14 (10)	34 (39)	17 (15)	1.24	-1.37	0.50
KIII(4)	4 (4)	17 (14)	3 (6)	0.10	1.03	-1.27
KIII(5)	1 (2)	6 (7)	4 (3)	-0.62	-0.41	1.01
KIII(6)	0 (0)	1 (1)	0 (0)	-0.43	0.81	-0.55
KIII(7)	0 (0)	1 (1)	0 (0)	-0.43	0.81	-0.55
KIV	43 (47)	167 (178)	84 (69)	-0.61	-1.34	2.07
KIV(2)	9 (6)	18 (22)	10 (9)	1.40	-1.49	0.50
KV	134 (128)	307 (488)	365 (189)	0.57	-13.58	15.15
KV(2)	26 (24)	66 (92)	60 (36)	0.40	-4.36	4.67
KV(3)	6 (5)	19 (21)	9 (8)	0.28	-0.56	0.41
KV(4)	1 (2)	2 (6)	7 (2)	-0.51	-2.63	3.47

Legend: K0: game complex 0; KI: game complex 1; KII: game complex 2; KIII: game complex 3; KIV: game complex 4; KV: game complex 5; E0: attack effectiveness (error); E1: attack effectiveness (continuity); E2: attack effectiveness (point). Note: The number following each complex, in parentheses, indicates the order of appearance of the complex in the sequence of a point.

The Fischer test for the analysis of both divisions showed the independence of effectiveness values ($p < 0.001$), which was expected due to the large sample size. However, the interpretation of adjusted standardized residuals using the new cutoff point ($|5.02|$ for the Division Especial group and $|5.01|$ for the First Division group) indicated that statistically, for both divisions, there were fewer cases than expected for error in K0, continuity in KI and KV, and point in K0. On the other hand, in both divisions, there were more cases than expected for error in KI, continuity in K0, and point in KI and KV. For the First Division (Table 2), there were also fewer cases than expected for continuity in KV(2) and more cases than expected for point in KV(2).

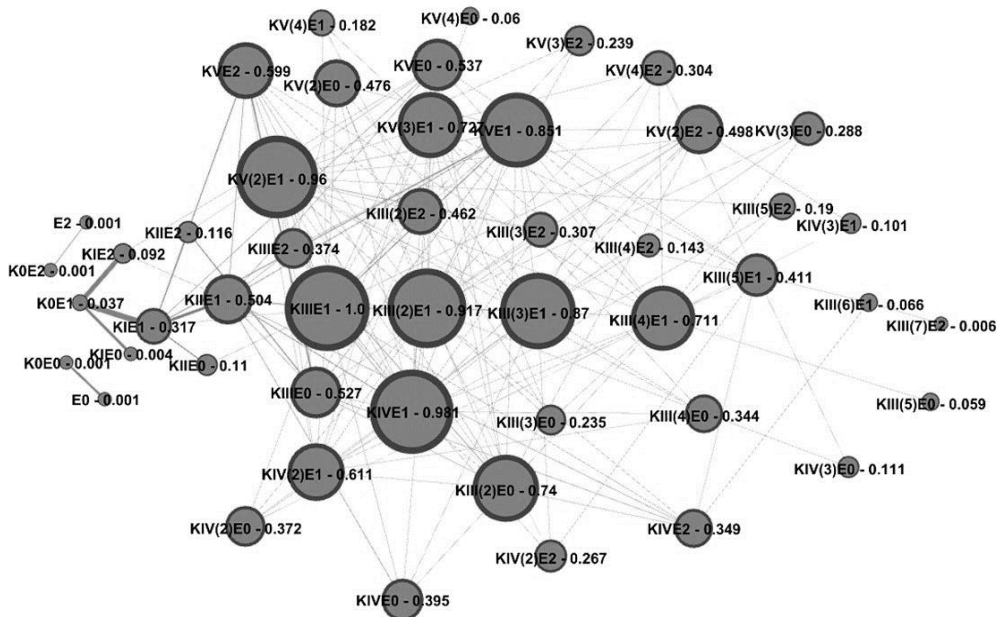
Table 2 - Observed and expected frequency of attack effectiveness by game complex and adjusted standardized residuals in the First Division of the Brazilian Under-17 Volleyball National Team Championship.

Complexo	Observed Frequency (Expected)			Adjusted Standardized Residual		
	E0	E1	E2	E0	E1	E2
K0	404 (604)	3429 (2639)	273 (863)	-11.37	33.21	-29.17
KI	640 (467)	1527 (2040)	1007 (667)	10.44	-22.86	17.81
KII	114 (117)	498 (512)	185 (167)	-0.34	-1.10	1.58
KIII	72 (66)	279 (290)	100 (95)	0.77	-1.09	0.61
KIII(2)	30 (28)	115 (123)	46 (40)	0.39	-1.18	1.05
KIII(3)	16 (12)	46 (53)	20 (17)	1.23	-1.55	0.75
KIII(4)	5 (3)	11 (13)	4 (4)	1.30	-0.87	-0.11
KIII(5)	2 (2)	8 (8)	2 (2)	0.19	0.17	-0.37
KIII(6)	0 (1)	2 (3)	3 (1)	-0.93	-1.13	2.14
KIV	35 (38)	156 (166)	67 (54)	-0.52	-1.29	-1.98
KIV(2)	1 (2)	10 (10)	5 (3)	-0.96	-0.15	1.00
KIV(3)	2 (0)	0 (01)	0 (0)	3.41	-1.90	-0.73
KV	142 (133)	415 (581)	347 (190)	0.89	-12.07	13.42
KV(2)	40 (30)	84 (131)	80 (43)	1.99	-6.95	6.44
KV(3)	6 (5)	11 (21)	16 (7)	0.56	-3.71	3.89
KV(4)	2 (1)	7 (6)	1 (2)	0.47	0.38	-0.85
KV(5)	0 (1)	3 (3)	2 (1)	-0.93	-0.20	1.04
KV(6)	0 (0)	0 (1)	1 (0)	-0.41	-1.34	1.94
KV(7)	0 (0)	1 (1)	0 (0)	-0.41	0.75	-0.52

Legend: K0: complex 0; KI: game complex 1; KII: game complex 2; KIII: game complex 3; KIV: game complex 4; KV: game complex 5; E0: attack effectiveness (error); E1: attack effectiveness (continuity); E2: attack effectiveness (point). NOTE: The number in front of each complex indicates the order of appearance of the complex in the sequence of a point.

The networks with the eigenvector centrality values for the sequence of game complexes in the Special Division and First Division (Figure 6a and 6b, respectively) reveal high centrality values for KIII(2)E1 (1.000), KIVE1 (0.981), KV(2)E1 (0.960), KIII(2)E1 (0.917), and KIII(3)E1 (0.870) in the Special Division, and KIII(3)E1 (1.000), KIII(2)E1 (0.980), KVE1 (0.974), KV(2)E1 (0.958), and KIVE1 (0.947) in the First Division. The lowest centrality values were observed for K0E0 and K0E2 in both divisions.

(a)



(b)

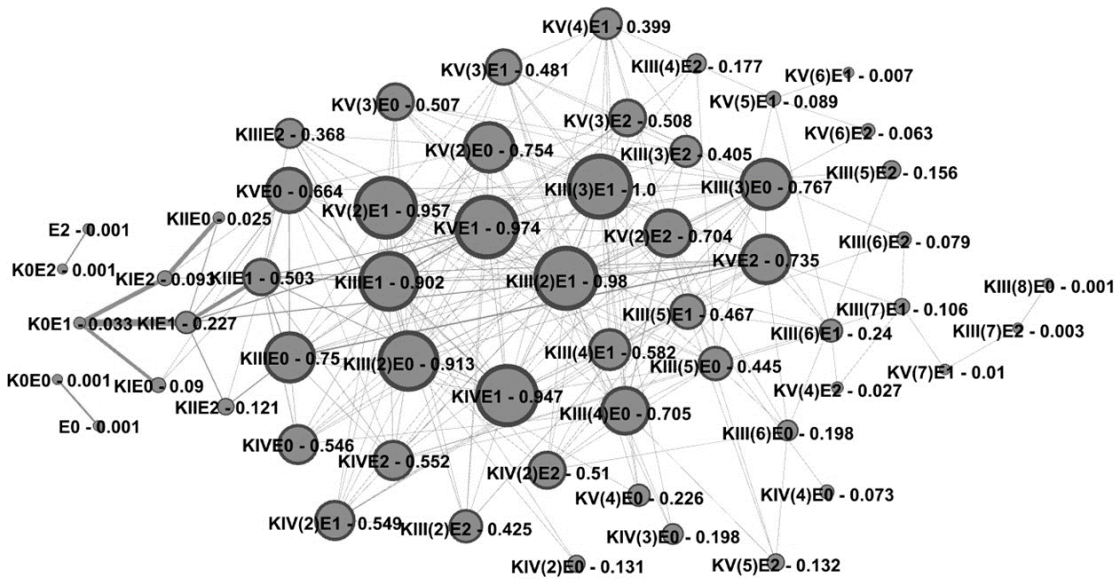


Figure 6 - Network of the game complex sequence with Eigenvector values for: (a) Special Division; (b) First Division.

3.4 Discussion

This study aimed to analyze the sequence of game complexes in male youth volleyball, considering their frequency and effectiveness of final actions, and using SNA (Social Network Analysis) to assess the importance of each complex within the overall game. The results show that game complexes manifest in different sequences and frequencies in each division. In particular, games in the Special Division had more points played,

indicating a greater balance, and the rallies were not as long as in the First Division, suggesting a higher attack effectiveness.

The most frequent sequences and effectiveness found were: K0E1-KIE2, K0E1-KIE0, K0E0-E0, K0E2E2, K0E1-KIE1-KIIE2. Our data partially agree with the sequencing presented by Laporta et al. (2022), being similar in the sequences of K0E1-KIE2, K0E1-KIE1-KIIE2, K0E1-KIE0, but different in K0E1-KIE1-KIIE1-KIII(1)E2. The low frequency values for KIV are consistent with the literature (Hileno et al., 2020; Laporta et al., 2015). However, a lower frequency does not mean that this game moment is not decisive, as it can determine the outcome of the match (Laporta et al., 2015).

The high eigenvector values for the complexes and effectiveness of KIIIE1, KIVE1, KV(2)E1, KIII(2)E1, and KIII(3)E1 in the Special Division, as well as KIII(3)E1, KIII(2)E1, KVE1, KV(2)E1, and KIVE1 in the First Division indicate that these complexes and effectiveness, despite being less studied in the literature (Hurst et al., 2017; Loureiro et al., 2017), are of high importance in the game of male youth volleyball and require training. These complexes are associated with gameplay under worse conditions (out-of-system) because in male volleyball, the intensity and strength used in KI under good conditions (in-system) make it difficult to develop other complexes (Nikos et al., 2009; Nikos & Elissavet, 2011).

Regarding frequency, both divisions exhibited similar behaviors with high occurrences of K0, KI, and KV, low occurrences of KIII(3) (and subsequent complexes), and KIV (and subsequent complexes). These results partially agree with Laporta et al. (2022) and Hileno et al. (2020), who also found higher frequencies for K0 and KI complexes, but not for KV. This difference in frequency may be related to the age and gender of the competition, as male volleyball has faster attack times and stronger attacks, causing an imbalance between attack and defense, leading to greater difficulties in organizing

complexes. This makes the counter-attack complexes (KII and KIII) less prominent in male youth categories compared to adult male volleyball (Costa et al., 2012). Another factor that may account for this difference is that Hileno et al. (2020) used an "undefined" complex (UK) corresponding to game complexes that the authors found difficult to classify during observation (e.g., "overpass spike" or a "joust").

When analyzing the observed and expected frequency of K0, it is noted that, in addition to having fewer points than expected, K0 had more continuity than expected. This is due to the use of a more conservative serve with lower risks. The float serve was more commonly used, while the jump serve, with greater aggressiveness and risks for the serving team, was rarely utilized. Similar results were found in the study by Marcelino et al. (2011) regarding the serve and the risk of usage. Studies on youth competitions have highlighted the importance of the serve and side-out in these competitions (Fernandez-Echeverria et al., 2015; González-Silva et al., 2016).

In KI, the observed frequency of errors was higher than expected, and the continuity was lower, but the point outcome was higher than expected. According to Garcia-de-Alcaraz et al. (2020), in their study on performance phases in male volleyball from the early categories to the main categories (sub-14, sub-16, sub-19, and adult), older categories make fewer errors while scoring more points. In the work of Silva et al. (2014), which identified the skills that discriminate victory, they analyzed 24 matches from the 2010 Men's World Championship, and the error in side-out was one of the factors that identified the final result of the match.

Based on the results of this study, it can be observed that male youth volleyball tends to have shorter game sequences (such as K0E1-KIE2) occurring more frequently than expected for the continuation of K0, with fewer expected points from K0. These results suggest that the low aggressiveness of serves may contribute to side-out (KIE2) being the

most common outcome of sequences. However, it is important to highlight that the eigenvector centrality values for the complexes KIII E1, KIV E1, KV(2) E1, KIII(2) E1, and KIII(3) E1 in the Special Division, as well as KIII(3) E1, KIII(2) E1, KVE1, KV(2) E1, and KIV E1 in the First Division, indicate that these complexes are important in the game, despite not receiving as much attention as other complexes.

3.5 Conclusion

This study identified the main sequences and effectiveness that occurred in the Brazilian Under-17 Men's National Championship, including K0E1-KIE2, K0E1-KIE0, and K0E0-E0. It also highlighted the high centrality value for KIII E1 in the Special Division and KIII(3) E1 in the First Division as the most central nodes in the analysis of each division. These findings reveal the importance of training aspects that are not as evident, such as the counter-attack and the free ball situations.

As a practical application, our study provides coaches and sports professionals with knowledge of the sequences and effectiveness of game complexes, assisting in training planning and team strategies.

One limitation of the study is that by analyzing only the complex and the effectiveness of the final action, we lose information about how the game actions within each sequence of the point occurred. As a suggestion for future studies, it is important to investigate the sequencing of the game, considering all the actions that make up each game moment.

3.6 Referências

- Anguera, M. T. (2003). Observational methods. In *In R. Fernández-Ballesteros (Ed.), Encyclopedia of psychological assessment* (pp. 632–637).
- Arnold, T. B., Emerson, J. W., Team, R. C., & Arnold, M. T. B. (2022). *Package ‘dgof.’*
- Bonacich, P. (2007). Some unique properties of eigenvector centrality. *Social Networks*, 29(4), 555–564. <https://doi.org/10.1016/j.socnet.2007.04.002>
- Borgatti, S. P. (2005). Centrality and network flow. *Social Networks*, 27(1), 55–71. <https://doi.org/10.1016/j.socnet.2004.11.008>
- Carling, C., Reilly, T., & Williams, A. (2009). *Performance assessment for field sports*. Routledge.
- Castro, J. M., & Mesquita, I. (2010). Analysis of the Attack Tempo Determinants in Volleyball’s Complex II – a Study on Elite Male Teams. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 10(3), 197–206. <https://doi.org/10.1080/24748668.2010.11868515>
- Cohen, J. (1998). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed., Vol. 21, Issue 1). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203771587>
- Costa, G., Afonso, J., Brant, E., & Mesquita, I. (2012). Differences in game patterns between male and female youth volleyball. *Kinesiology*, 44(1), 60–66.
- Drikos, S., Sotiropoulos, K., Barzouka, K., & Angelonidis, Y. (2020). The contribution of skills in the interpretation of a volleyball set result with minimum score difference across genders. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 15(4), 542–551. <https://doi.org/10.1177/1747954120930307>
- Duarte, R., Araújo, D., Correia, V., & Davids, K. (2012). Sports teams as superorganisms: implications of sociobiological models of behaviour for research and practice in team sports performance analysis. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 42(8), 633–642. <https://doi.org/10.2165/11632450-000000000-00000>

- Fernandez-Echeverria, C., Gil, A., Moreno, A., Claver, F., & Moreno, M. P. (2015). Analysis of the variables that predict serve efficacy in young volleyball players. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15(1), 172–186. <https://doi.org/10.1080/24748668.2015.11868785>
- Fidell, S., & Tabachnick, B. (2013). Aircraft noise-induced awakenings are more reasonably predicted from relative than from absolute sound exposure levels. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 134(5), 3645–3653.
- Freeman, L. C. (2004). *The development of social network analysis: A study in the sociology of science* (1st ed.). Empirical Press.
- Garcia-de-Alcaraz, A., Ortega, E., Palao, J. M., Garcioóá-De-Alcaraz, A., Ortega, E., & Palao, J. M. (2020). Game phases performance in men's volleyball: from initial to top-level categories. *RICYDE: Revista Internacional de Ciencias Del Deporte*, 16(61), 257–266. <https://doi.org/10.5232/ricyde2020.06102>
- Garganta, J. (2009). Trends of tactical performance analysis in team sports: bridging the gap between research, training and competition. *Revista Portuguesa de Ciências Do Desporto*, 9(1), 81–89. <https://doi.org/10.5628/rpcd.09.01.81>
- González-Silva, J., Domínguez, A. M., Fernández-Echeverría, C., Rabaz, F. C., & Arroyo, M. P. M. (2016). Analysis of Setting Efficacy in Young Male and Female Volleyball Players. *Journal of Human Kinetics*, 53(1), 189–200. <https://doi.org/10.1515/hukin-2016-0022>
- Gravetter, F. J., Wallnau, L. B., Forzano, L.-A. B., & Witnauer, J. E. (2020). *Essentials of statistics for the behavioral sciences* (10th ed.). Cengage Learning.
- Hart, A. (2001). Mann-Whitney test is not just a test of medians: differences in spread can be important. *Bmj*, 323(7309), 391–393.
- Hileno, R., Arasanz, M., & García-de-Alcaraz, A. (2020). The Sequencing of Game

- Complexes in Women's Volleyball. *Frontiers in Psychology*, 11, 739.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00739>
- Hileno, R., García-de-Alcaraz, A., Buscà, B., Salas, C., & Camerino, O. (2018). What are the Most Widely used and Effective Attack Coverage Systems in Men's Volleyball? *Journal of Human Kinetics*, 62, 111–121. <https://doi.org/10.1515/hukin-2017-0163>
- Hughes, M. D., & Bartlett, R. M. (2002). The use of performance indicators in performance analysis. *Journal of Sports Sciences*, 20(10), 739–754.
<https://doi.org/10.1080/026404102320675602>
- Hurst, M., Loureiro, M., Valongo, B., Laporta, L., Nikolaidis, P. T., & Afonso, J. (2017). Systemic mapping of high-level Women's volleyball using social network analysis: The case of attack coverage, freeball, and downball. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 6(1), 57–64.
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85014409837&partnerID=40&md5=20311b96b18502e692b3fc7c2acdb201>
- Kassambara, A. (2019). Comparing groups: Numerical variables. In *Datanovia* (Vol. 192).
- Kim, H. Y. (2017). Statistical notes for clinical researchers: Chi-squared test and Fisher's exact test. *Restorative Dentistry & Endodontics*, 42(2), 152–155.
- Laporta, L., Afonso, J., & Mesquita, I. (2018). Interaction network analysis of the six game complexes in high-level volleyball through the use of Eigenvector Centrality. *PLoS ONE*, 13(9), 1–14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0203348>
- Laporta, L., Afonso, J., Valongo, B., & Mesquita, I. (2019). Using social network analysis to assess play efficacy according to game patterns: a game-centred approach in high-level men's volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 19(5), 866–877. <https://doi.org/10.1080/24748668.2019.1669007>

- Laporta, L., De Conti Teixeira Costa, G., Fernandes, L. G., Pastori, I. A., Rocha, A. C. R., Hilenó, R., Lima, R. F., Castro, H. de O., & Afonso, J. (2022). Sequence and efficacy of game complexes in high-level women's volleyball: A novel perspective through Social Network Analysis. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 1–7. <https://doi.org/10.1177/17479541221087688>
- Laporta, L., Nikolaidis, P., Thomas, L., & Afonso, J. (2015). Attack Coverage in High-Level Men's Volleyball: Organization on the Edge of Chaos? *Journal of Human Kinetics*, 47(1), 249–257. <https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0080>
- Laporta, L., Valongo, B., Afonso, J., & Mesquita, I. (2021). Game-Centred Study Using Eigenvector Centrality in High-Level Women's Volleyball: Play Efficacy is Independent of Game Patterns... Or is it? *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 10(1), 19–24. <https://doi.org/10.26773/mjssm.210303>
- Loureiro, M., Hurst, M., Valongo, B., Nikolaidis, P., Laporta, L., & Afonso, J. (2017). A Comprehensive Mapping of High-Level Men's Volleyball Gameplay through Social Network Analysis: Analysing Serve, Side-Out, Side-Out Transition and Transition. *MONTENEGRIN JOURNAL OF SPORTS SCIENCE AND MEDICINE*, 6(2), 35–41. <https://doi.org/10.26773/mjssm.2017.09.005>
- Lusher, D., Robins, G., & Kremer, P. (2010). The application of social network analysis to team sports. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 14(4), 211–224. <https://doi.org/10.1080/1091367X.2010.495559>
- MacDonald, P. L., & Gardner, R. C. (2000). Type I error rate comparisons of post hoc procedures for I j Chi-Square tables. *Educational and Psychological Measurement*, 60(5), 735–754.
- Marcelino, R., Mesquita, I., & Sampaio, J. (2011). Effects of quality of opposition and match status on technical and tactical performances in elite volleyball. *Journal of*

- Sports Sciences*, 29(7), 733–741. <https://doi.org/10.1080/02640414.2011.552516>
- Matias, C. J. A., González-Silva, J., Perla Moreno, M., & Greco, P. J. (2021). Performance analysis of u19 male and female setters in the brazilian volleyball champion teams. *Kinesiology*, 53(1), 113–121. <https://doi.org/10.26582/K.53.1.14>
- Monge, M. (2003). Propuesta estructural del desarrollo del juego en voleibol. In I. Mesquita, C. Moutinho, & R. Faria (Eds.), *Investigação em voleibol. Estudos ibéricos* (1st ed., pp. 142–149). FCDEF-UP.
- R Core Team. (2018). *A language and environment for statistical computing*. <http://www.r-project.org/>
- Revelle, W., & Revelle, M. W. (2015). Package ‘psych’. *The comprehensive R archive network* (pp. 337, 338).
- Rocha, A. C. R., Laporta, L., Andre Barbosa de Lira, C., Modenesi, H., Figueiredo, L. S., & Costa, G. D. C. T. (2022). Complex I in male elite volleyball: an interactional analysis according to reception location. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 22(1), 77–89. <https://doi.org/10.1080/24748668.2021.2003961>
- Rocha, A. C. R., Laporta, L., Rodrigues, G. P., Guimarães, J. da S., do Nascimento, M. H., Rodrigues, M. C. J., Leonardi, T. J., de Lira, C. A. B., Castro, H. de O., & Costa, G. D. C. T. (2023). Inter e intra-variability of the best ranked teams: A network analysis in male high-level volleyball. *PloS One*, 18(2), e0280365. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0280365>
- Silva, M., Lacerda, D., & João, P. V. (2014). Game-related volleyball skills that influence victory. *Journal of Human Kinetics*, 41(1), 173–179. <https://doi.org/10.2478/hukin-2014-0045>
- Warnes, G. R., Bolker, B., Lumley, T., Warnes, M. G. R., & Imports, M. A. S. S. (2018). Package ‘gmodels’. In *R Foundation for Statistical Computing*.

Wäsche, H., Dickson, G., Woll, A., & Brandes, U. (2017). Social network analysis in sport research: an emerging paradigm. *European Journal for Sport and Society*, *14*(2), 138–165. <https://doi.org/10.1080/16138171.2017.1318198>

4 ENTENDENDO A RAZÃO DE CHANCES DE PERTENCER ÀS EQUIPES MELHORES COLOCADAS EM UM TORNEIO BRASILEIRO DE VOLEIBOL SUB-17 DE ALTO NÍVEL⁴

Resumo

O objetivo do presente estudo foi identificar qual a razão de chance das ações de jogo que compõem o Complexo de Jogo I discriminarem as equipes vencedoras do Campeonato Brasileiro de Seleções sub-17 masculino. Foram analisados 56 jogos do Campeonato Brasileiro de Seleções sub-17 masculino (divisão especial e primeira divisão) totalizando 67.878 ações. As 16 equipes foram separadas em pares, sendo A as melhores classificadas até a H, as piores. A regressão logística multinomial foi utilizada para obter a razão de chances de pertencer ao grupo de referência. Como resultados, houve maior razão de chances para pertencer ao grupo A para as equipes que utilizaram: recepção de toque, ter o jogador ponta próximo ao levantador ao recepcionar o saque, tempo de ataque 2 e eficácia do ataque ponto. Este resultado tende a sinalizar potenciais aspectos a serem desenvolvidos no processo de treinamento de equipes de jovens atletas do voleibol.

Palavras-Chaves: game analysis; multinomial logistic regression; young players; competition.

⁴ Revista Alvo: International Journal of Performance Analysis in Sport. Após as contribuições da banca de defesa, o artigo será corrigido e traduzido para posterior submissão.

4.1 Introdução

A análise de jogo, através da observação de indicadores táticos e técnicos, identifica padrões de cada equipe, sendo uma aliada das equipes, aprimorando o desenvolvimento individual dos jogadores e permitindo o estudo das ações mais eficazes, com objetivo de melhorar o treinamento e a competição (Hughes & Bartlett, 2002; Sampaio et al., 2006). No entanto, os estudos envolvendo a análise de jogo no voleibol geralmente têm como alvo o alto rendimento (Afonso et al., 2010; Laporta et al., 2022; Martins et al., 2021a), resultando em informações acerca das relações entre as ações de jogo que predizem o sucesso, diferenças e características das posição dos jogadores, fases e momentos do jogo e o efeito no desempenho da equipe (Silva et al., 2016).

Relacionado às ações de jogo no voleibol, os Complexos de Jogo são maneiras de estruturá-las conforme o seu acontecimento (Hileno et al., 2020; Hurst et al., 2017; Laporta et al., 2015, 2018, 2021). O Complexo de Jogo I (KI) ou *side-out* apresenta uma alta relevância para o jogo (Loureiro et al., 2017; Antonio Millán-Sánchez et al., 2020; Araújo et al., 2020), sendo composto pela recepção, levantamento e ataque (Hurst et al., 2017b; Laporta et al., 2018).

Estudos no KI abordam a importância da recepção para a construção de um ataque organizado, influenciando na velocidade de jogo, no tipo e na eficácia do ataque (Costa et al., 2016; Pupo Araújo et al., 2020; Rocha et al., 2019). O levantamento por sua vez, também interfere no ataque, pois quanto melhor a condição de levantamento (quatro e três atacantes) (Dutra et al., 2021; Millán-Sánchez et al., 2020), melhor será o tempo de ataque e maiores são as chances de vitória (Costa et al., 2014; Drikos et al., 2021). Acerca do ataque, a utilização da Zona de Ataque 4, Condição de Levantamento A (levantamento com condições de utilizar todos os seus atacantes), Tempo de Ataque 2 (tempo em que o atacante realiza duas passadas após o levantamento) e o ataque potente são fatores

preditivos para o sucesso no voleibol de alto nível (Costa et al., 2016b; Laporta et al., 2018; Loureiro et al., 2017; A. Millán-Sánchez et al., 2020; Araújo et al., 2020; Rocha et al., 2021; Rocha et al., 2022).

No entanto, quando comparado ao adulto, os estudos das categorias de base e o entendimento sobre as ações de jogo que efetivamente influenciam no desempenho e na evolução desses atletas fica limitado, ainda mais quando se trata sobre o *side-out* na categorias de formação (Costa et al., 2011, 2016; Drikos et al., 2019; Garcia-de-Alcaraz et al., 2020). Do nosso conhecimento, os estudos acerca do *side-out* trazem informações quanto a velocidade do jogo e a necessidade do uso do ataque forte para marcar pontos. Os estudos encontrados sobre categorias de base não avaliaram diferentes níveis competitivos e divisões em competições oficiais e essa informação poderia ser importante para o desenvolvimento do voleibol e dos treinadores dessa categoria. Assim, o objetivo do presente estudo foi analisar as ações que compõem o complexo de jogo I, a fim de identificar qual a razão de chance dessas ações discriminarem as equipes vencedoras do Campeonato Brasileiro de Seleções sub-17 masculino.

As hipóteses do trabalho são: a) equipes com melhor desempenho utilizarão mais a recepção em toque; b) jogarão com tempos de ataque mais rápidos (1 e 2); c) terão valores mais elevados de eficácia de ataque ponto; e d) apresentarão características diferentes do voleibol de elite.

4.2 Metodologia

4.2.1 Amostra

As 16 equipes participantes do Campeonato Brasileiro de Seleções Estaduais (CBS) sub-17 foram analisadas, sendo divididas em 8 grupos, de acordo com a

classificação final no CBS, A (1º e 2º), B (3º e 4º), C (5º e 6º) e D (7º e 8º) da Divisão Especial, grupos E (1º e 2º), F (3º e 4º), G (5º e 6º) e H (7º e 8º) na Primeira Divisão.

A competição aconteceu no formato todos contra todos em cada nível competitivo resultando na análise de 56 jogos, sendo 28 em cada divisão do campeonato (Divisão Especial e Primeira Divisão), 200 sets (107 sets pela Divisão Especial e 93 sets da Primeira Divisão), 7542 *rallies* e totalizando 67878 ações de *side-out*.

4.2.2 Variáveis

Para este estudo foram analisadas as variáveis descritas no Quadro 1. Uma subvariável de cada ação serviu de variável de referência para ajuste do modelo no software.

Quadro 1. Variáveis presentes no estudo

Variável	Referência	Sub-variáveis
Tipo de Recepção	Manchete	Toque e Recurso
Jogador	Líbero	Ponta próximo ao levantador Ponta afastado do levantador, outros
Zona de levantamento	L3	L1, L2, L4, L5, L6, L7, L8, L9, NO, Outra Zona
Condição de levantamento ¹	Condição de Levantamento A	Condição de Levantamento B, Condição de Levantamento C, Erro de levantamento, NO
Tempo de ataque ²	Tempo de Ataque 1	Tempo de Ataque 2, Tempo de Ataque 3, NO
Tipo de ataque ³	Forte	Colocado, Largada, outros, NO
Eficácia de Ataque	Ponto	Bloqueado, Continua, Erro, NO
Zona de Ataque	A4	A1, A2, A3, A5, A6, NO

Fonte: Autor (2023)

Legenda: ¹ Condição de levantamento A – 4 atletas disponíveis para o ataque no momento do levantamento; Condição de levantamento B – 3 atletas disponíveis para o ataque no momento do levantamento; Condição de levantamento C – 2 atletas disponíveis para o ataque no momento do levantamento. ² Tempo de ataque 1 – o atacante pula simultaneamente com o levantamento ou 1 passo após o levantamento; Tempo de ataque 2 – quando o atacante realiza dois a três passos após o levantamento; Tempo de ataque 3 – quando o atacante espera o levantamento e então realiza dois ou três passos, ou quando o atacante não saltou. ³ Tipo de ataque: Colocado – aquele que visa maior precisão e controle; Largada – realizado com a ponta dos dedos com a intenção de enganar a defesa fazendo com que a bola passe por cima do bloqueio; Outros: normalmente realizado de toque e manchete para passar a bola para o lado adversário; NO: Não ocorreu a ação.

4.2.3 Instrumentos e Coleta de Dados

Os jogos foram gravados e cedidos pela Confederação Brasileira de Voleibol (CBV) de uma visão traseira da quadra, sendo a filmadora alocada a 8 metros de altura, de forma a poder ver toda a quadra. Primeiramente, os dados foram registrados em uma *spreadsheet* feita no Microsoft Excel 2019 (Microsoft Corp., Redmond, WA), na qual cada linha correspondia a um *rally* (uma linha por ponto na *spreadsheet*). Os complexos de jogo e as variáveis, assim como as sub-variáveis foram registradas durante o *rally*.

4.2.4 Confiabilidade dos dados

Dois observadores com mais de 10 anos de experiência como treinadores de voleibol analisaram individualmente 5983 ações. Para a análise intra- e interobservadores foi utilizado o teste de Kappa, obtendo valores de 0.960 e 0.945, respectivamente, resultados acima de 0.75 proposto pela literatura Fidell & Tabachnick (2013).

4.2.5 Análises dos dados

A análise descritiva dos dados foi realizada para verificar se todas as variáveis, e as respectivas variáveis *dummy*, possuíam correspondência para todos os grupos. Foi verificada a inexistência de multicolinearidade, assumindo como referência valores de VIF inferiores a 10. Adicionalmente, foi verificada a matriz de correlação de *Spearman*, conforme apêndice C, entre as variáveis do *side-out*, cujos valores variaram entre -0,570 (entre tempo de ataque e eficácia de ataque) e 0,680 (entre zona de levantamento e condição de levantamento). Esses valores indicam que para nenhum caso houve correlação muito alta (>0.8). Após essas etapas e, portanto, a certificação do cumprimento dos pressupostos estatísticos necessários, foram gerados modelos logísticos multinominais, cuja significância e verossimilhança foi adotado $\alpha = 0.05$. A ANOVA

para comparar o modelo contendo as variáveis do *side-out* com o modelo nulo reportou significância estatística ($p < 0,001$), com pseudo r^2 de Nagelkerke = 0.306 para o modelo final. A análise dos efeitos globais das variáveis independentes foi realizada por meio da ANOVA do tipo II para o teste de *Wald*, indicando que todas as variáveis independentes eram preditoras significativas ($p < 0,001$, em todos os casos) da variável dependente. Para a análise do modelo de regressão logística multinomial, contendo todas as variáveis independentes e as respectivas variáveis *dummy*, foi interpretado o teste de Wald adotando $p < 0.05$ para aceitar valores de β diferentes de zero. As razões de chance (*odds ratio*) foram interpretadas assumindo intervalos de confiança que não contivessem o 1. Os dados foram avaliados no software estatístico R (R Team, 2018), utilizando o pacote *pacman* (Rinker & Kurkiewicz, 2018).

4.3 Resultados

Os dados descritivos estão apresentados na tabela 3, com destaque para a elevada frequência de recepção de manchete, o tipo de ataque forte, a eficácia de ataque continuado e zona de ataque 4.

Tabela 1 - Análise descritiva dos dados

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Tipo de					
Recepção	TRM	5228	69,3	69,3	69,3
	TRR	74	1,0	1,0	70,3
	TRT	2239	29,7	29,7	100,0
	Total	7542	100,0	100,0	
Função					
Jogador	FJA	1762	23,4	23,4	23,4
	FJL	3280	43,5	43,5	66,9
	FJO	325	4,3	4,3	71,2
	FJP	2174	28,8	28,8	100,0
	Total	7542	100,0	100,0	
Zona de Levantamento					
	L1	72	1,0	1,0	1,0
	L2	1369	18,2	18,2	19,1
	L3	3376	44,8	44,8	63,9
	L4	309	4,1	4,1	68,0
	L5	46	,6	,6	68,6
	L6	109	1,4	1,4	70,0
	L7	140	1,9	1,9	71,9
	L8	674	8,9	8,9	80,8
	L9	321	4,3	4,3	85,1
	OZL	775	10,3	10,3	95,3
	NO	350	4,6	4,6	100,0
	Total	7542	100,0	100,0	
Condição de Levantamento					
	A	1158	15,4	15,4	15,4
	B	3171	42,0	42,0	57,4
	C	2205	29,2	29,2	86,6
	EL	230	3,0	3,0	89,7
	NO	777	10,3	10,3	100,0
	Total	7542	100,0	100,0	
Tempo de Ataque					
	T1	428	5,7	5,7	17,5
	T2	2720	36,1	36,1	53,6
	T3	3500	46,4	46,4	100,0
	NO	893	11,8	11,8	11,8
	Total	7542	100,0	100,0	
Tipo de Ataque					
	Forte	4367	57,9	57,9	81,4
	Colocado	876	11,6	11,6	23,5

	Outros	560	7,4	7,4	100,0
	Largada	840	11,1	11,1	92,6
	NO	898	11,9	11,9	11,9
	Total	7542	100,0	100,0	
<hr/>					
Eficácia do					
Ataque	Ponto	2316	30,7	30,7	88,1
	Bloqueado	501	6,6	6,6	6,6
	Continua	2986	39,6	39,6	46,2
	Erro	840	11,1	11,1	57,4
	NO	898	11,9	11,9	100,0
	Total	7542	100,0	100,0	
<hr/>					
Zona do					
Ataque	A1	326	4,3	4,3	4,3
	A2	1523	20,2	20,2	24,5
	A3	1154	15,3	15,3	39,8
	A4	3276	43,4	43,4	83,3
	A5	70	,9	,9	84,2
	A6	293	3,9	3,9	88,1
	NO	899	11,9	11,9	100,0
	Total	7542	100,0	100,0	

Legenda: TRM: manchete; TRR: recurso; TRT: toque; FJA: função jogador ponta longe do levantador; FJL: função jogador líbero; FJO: função jogador outros; FJP: função jogador ponta próximo ao levantador; T1: tempo de ataque 1; T2: tempo de ataque 2; T3: tempo de ataque 3.

Devido à sua extensão, os resultados completos da regressão logística multinomial podem ser visualizados na tabela suplementar 1, sendo que uma síntese das *odds ratio* significativas estão apresentadas acima na tabela 3. Assumindo a categoria A como referência, observa-se que as equipes que utilizam a recepção de toque ao invés de manchete têm razão de chance maior de pertencer ao grupo A do que aos grupos B, C, D, E e G. Ter o jogador ponta próximo ao levantador ao recepcionar o saque, também aumentou a razão de chance de pertencer ao grupo A em relação ao jogador líbero do que aos grupos B, C, D, E, F, G e H. No entanto, quando a recepção foi realizada por outros jogadores (centrais, opostos ou levantadores) em relação ao jogador Líbero a razão de chance foi superior para pertencer aos grupos D, E, F e H em comparação ao grupo A (Tabela 3).

Tabela 2- Síntese da razão de chance da recepção, em percentual, de cada *dummy* de *side-out* para cada grupo de classificação, adotando-se o grupo A como referência.

	B	C	D	E	F	G	H
Tipo de Recepção (Manchete como referência)							
Recurso							
Toque	0.49	0.74	0.39	0.36		0.43	
Jogador (Líbero como referência)							
Ponta afastado do levantador							
Outros			5.83	4.27	4.37		7.73
Ponta próximo ao levantador	0.36	0.61	0.35	0.31	0.55	0.56	0.51
Zona de Levantamento (L3 como referência)							
L1				0.14		0.18	0.21
L2							
L4							0.37
L5			0.21				0.06
L6		0.33	0.35	0.18		0.22	0.12
L7	2.94					0.26	0.34
L8		0.57		0.43		0.29	0.35
L9	1.73			0.41		0.33	0.30
NO							
Outra Zona	1.84		0.50	0.26		0.20	0.14
Condição de Levantamento (Condição de Levantamento A como referência)							
Condição de Levantamento B	1.39	0.70	4.42				5.42
Condição de Levantamento C			2.26		0.40		10.0
NO							
Tempo de Ataque (Tempo de Ataque 1 como referência)							
Tempo de Ataque 2			8.29	22.9	3.97	148	55.6
Tempo de Ataque 3			21.9	52.6	26.0	865	137
NO							
Tipo de ataque (Forte como referência)							
Colocado	0.67						
Outro					1.65	1.78	2.39
Largada	0.67						
NO							
Eficácia de Ataque (Ponto como referência)							
Bloqueio		1.24	1.91			1.55	1.99
Continua							1.33
Erro			1.66			1.58	2.03
NO							
Zona de Ataque (A4 como referência)							
A1				0.40		0.32	0.52
A2						0.67	
A3	1.86		2.44	4.74	1.95	2.46	2.67
A5		0.18					
A6	0.29	0.47					0.39
NO							

Legenda: A referência é o grupo A. Todos os valores estão em porcentagem. Somente variáveis dummy com significativo valor de p no teste de Wald e razão de chances foram destacados. Valores negativos indicam uma razão de chances maiores para pertencer ao grupo A e valores positivos indicam uma razão de chance superior para pertencer ao grupo especificado.

Quanto a zona utilizada para o levantamento, a razão de chance de pertencer ao grupo A em relação com a zona L3 é maior do que aos grupos E, G e H, utilizando a zona L1; para o grupo H utilizando a zona L4; para os grupos D e H, ao utilizar a zona L5; para os grupos C, D, E, G, H, utilizando L6; para os grupos G e H utilizando zona L7; para os grupos C, E, G, H, utilizando zona L8; e para os grupos E, G e H, ao utilizar a zona L9. Para o levantamento em outras zonas, a razão de chance de pertencer ao grupo A em relação a zona L3 foi maior do que para os grupos D, E, G e H. Destaca-se também que a razão de chance de pertencer ao grupo B foi maior do que ao grupo A em relação à zona L3 ao utilizar a zona L7, L9 e outras zonas.

Quanto a condição de levantamento a razão de chance de pertencer ao grupo A em relação à condição de levantamento A foi maior do que ao grupo C utilizando a condição de levantamento B e do que ao grupo F utilizando a condição de levantamento C (Tabela 3). Ao utilizar a condição de levantamento B em relação à condição de levantamento A, a razão de chance de pertencer aos grupos B, D e H são maiores do que ao grupo A; assim como, ao utilizar a condição de levantamento C em relação à condição de levantamento A, a razão de chance de pertencer aos grupos D e H são maiores do que ao grupo A (Tabela 3).

Quanto ao tempo de ataque, ao utilizar o tempo de ataque 2 e 3, respectivamente, a razão de chance de pertencer, em relação ao tempo de ataque 1, aos grupos D, E, F, G e H são maiores do que ao grupo A (Tabela 3). Observa-se que, os tipos de ataque colocado e largada apresentaram uma maior razão de chance de pertencer ao grupo A do

que ao grupo B em relação ao ataque forte (Tabela 3). Outros tipos de ataque apresentaram uma maior razão de chance de pertencer aos grupos F em relação ao ataque forte, G e H do que ao grupo A (Tabela 3).

Quanto à eficácia do ataque, observa-se que há uma maior razão de chance de, em relação a realizar o ponto de ataque, pertencer aos grupos C, D, G e H quando a equipe sofre mais bloqueios, ao grupo H quando o jogo continua e aos grupos D, G e H quando há um erro no ataque, comparando essas variáveis ao grupo A (Tabela 4). Quanto à zona de ataque, há uma maior razão de chance de pertencer ao grupo A em relação a zona de ataque 4 do que aos grupos E, G e H quando utilizada a zona A1; do que ao grupo G quando utilizada a zona A2; do que ao grupo C quando utilizada a zona A5; e, do que aos grupos B, C e H quando utilizada a zona A6 (Tabela 3). Quando a zona A3 é utilizada, em relação à zona 4 há uma maior razão de chance de pertencer aos grupos B, D, E, F, G e H do que ao grupo A (Tabela 3).

4.4 Discussão

O objetivo deste estudo foi analisar as ações que compõem o Complexo de Jogo I, a fim de identificar qual a razão de chance dessas ações discriminarem as equipes vencedoras do CBS sub-17 masculino. Nossas hipóteses eram de que as equipes com melhor desempenho utilizariam mais a recepção em toque, jogariam com tempos de ataque mais rápidos (1 e 2), teriam valores mais elevados de eficácia de ataque ponto e apresentariam características diferentes do voleibol de elite.

A primeira hipótese, que se caracterizava pelo tipo de recepção de toque foi confirmada, tendo em vista que o grupo A (campeão e vice-campeão do Campeonato Brasileiro de Seleções), utilizado como referência nesse estudo, apresentou uma razão de

chances superior de usar esse tipo de recepção quando comparado aos grupos B, C, D, E e G . Concordando com (Afonso et al., 2012; Paulo et al., 2018; Valhondo et al., 2018) mostrando que esse resultado acompanha as tendências do alto nível de voleibol adulto profissional masculino sugerindo que a utilização da recepção de toque favorece a eficácia da recepção auxiliando na construção do *side-out*.

A segunda hipótese que abordava o Tempo de Ataque 2 também foi confirmada, visto que as equipes que utilizaram o tempo de ataque 3 têm maior razão de chance bastante elevada de pertencerem aos grupos piores colocados (D, E, F, G e H). Esses resultados concordam com os estudos de (Afonso et al., 2010; Martins et al., 2021a; Rocha et al., 2019) que apontam que ao jogar com velocidade, melhoramos a qualidade do sistema ofensivo por diminuir o tempo de ação do sistema defensivo adversário (bloqueio e defesa) e aumentar a imprevisibilidade do jogo. Assim, o Tempo de Ataque 3 representou uma referência maior nas equipes piores colocadas, pois tempos de ataque mais lentos estão associados à qualidade da recepção (Costa et al., 2016a) tornando o jogo mais previsível e com menores opções de ataque.

Assim, o Tempo de Ataque 2 e 3 mostrou estar relacionado ao nível das equipes de voleibol de categorias de formação, onde as equipes piores colocadas utilizaram com mais frequência o ataque pela zona 3 com Tempo de Ataque mais lentos (tempo 2), em relação ao habitual ataque pela zona 3 utilizando o tempo 1 encontrado em equipes mais desenvolvidas tirando a velocidade da bola, aumentando a previsibilidade e o número de bloqueadores adversários (Echeverría et al. (2020). A utilização da zona 3 com o tempo de ataque 1, semelhante ao que vemos nas equipes de alto rendimento, depende de outros fatores como a qualidade da recepção e do levantamento (Miguel Silva et al., 2014b).

Quanto à eficácia do ataque, a nossa terceira hipótese, a eficácia do ataque, apresentou a razão de chances de o ataque bloqueado pertencer aos grupos piores

colocados, de cada divisão, C (24%), D (91%), G (55%) e H (99%), indicando uma dificuldade, desses grupos, em conseguir vencer a oposição do bloqueio. Esse resultado acompanha o relativo aos tempos de ataque, que apontaram para um jogo mais lentos dos grupos piores colocados. Costa et al. (2016a) citam que existe uma associação positiva entre o tempo de ataque 3 e o bloqueio duplo, facilitando a marcação da equipe adversária, já que o aumento da velocidade de ataque dificulta a reação do sistema de defesa adversário (Costa et al., 2010, 2012). Ainda segundo esse estudo, o primeiro e o segundo tempo de ataque associaram-se significativamente ao ponto, sendo o tempo de ataque 2 mais frequente e o tempo de ataque 1 o que menos bloqueio tinha.

Outro ponto interessante se apresenta quanto à Função do Jogador da Recepção, sendo o Ponta Próximo ao levantador, geralmente, no voleibol de alto rendimento, caracterizado por ser um ponta de mais força no ataque em comparação ao outro ponta (Martins et al., 2021b). Há uma diferença significativa para uma tendência de sacar no atacante mais forte do grupo A (os dois primeiros colocados) para dificultar a sua preparação para o ataque e diminuir a velocidade do jogo (Rocha et al., 2022). Os grupos D, E, F e H, possuem maior probabilidade de utilizar outros jogadores na recepção, além dos especialistas como Líbero e os pontas. Esses resultados fogem do espectro da especialização da modalidade, no qual as equipes mais maduras e em um estágio mais avançado de treinamento possuem um comportamento esperado de que os pontas e o líbero participem ativamente da recepção (Jose Afonso et al., 2012; Fernandez-Echeverria et al., 2015; João et al., 2006; Sánchez et al., 2019).

Quanto à zona de ataque, os grupos B (86%), D (144%), E (374%), F (95%), G (146%) e H (167%) apresentaram *odds ratio* significativa para a utilização da zona de ataque 3 em comparação ao grupo A, podendo ter relação com o tempo de ataque 2 descrito acima. Esse é um ponto interessante, visto que Grgantov et al. (2018) apontaram

que a utilização dessa zona de ataque é a mais eficaz devido ao número de bloqueadores adversários ser reduzido nessa zona de ataque. O mesmo estudo apontou que as equipes utilizavam com maior frequência a zona de ataque 4, até mesmo pela dinâmica do voleibol, corroborando com os resultados descritivos apresentados no nosso estudo em que a frequência de utilização da zona de ataque 4 foi a maior dentre as zonas disponíveis para o ataque.

4.5 Conclusão

Este estudo foi capaz de identificar as ações que compõem o Complexo de Jogo I e como elas podem discriminar as equipes vencedoras da competição CBS sub-17 masculino. Os resultados mostraram que o tipo de recepção de toque, o tempo de ataque 2 e a eficácia do ataque “ponto”, juntamente com a função do jogador ponta próximo ao levantador têm influência significativa na discriminação das equipes vencedoras, havendo especificações na comparação das equipes melhores classificadas com as demais equipes participantes do Campeonato Brasileiro de Seleções sub-17 masculino. Esses resultados podem ser úteis para treinadores e jogadores para o desenvolvimento de estratégias e táticas para melhorar o desempenho das equipes e, de maneira particular, para os treinadores aprimorarem e melhor planejarem os conteúdos de treino, conforme especificidade da competição de nível nacional na categoria sub-17.

Apesar da importância citada do Complexo de Jogo I no jogo de voleibol, uma limitação deste estudo foi não analisar os outros Complexos de Jogo, o que não foi feito por eles não passarem nos pressupostos estatísticos para a realização da regressão multinomial. Sugerimos que futuros estudos analisem as relações e interações entre os diferentes Complexos de Jogo na categorias de formação, tanto no masculino como também no voleibol feminino, em diferentes categorias etárias.

4.6 Referências

- Afonso, Jose, Esteves, F., Araújo, R., Thomas, L., & Mesquita, I. (2012). Tactical determinants of setting zone in elite men's volleyball. *Journal of Sports Science & Medicine*, *11*(1), 64–70. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24149123>
- Afonso, José, Mesquita, I., Marcelino, R., & da Silva, J. A. (2010). ANALYSIS OF THE SETTER'S TACTICAL ACTION IN HIGH-PERFORMANCE WOMEN'S VOLLEYBALL. / ANALIZA TAKTICKIH AKCIJA VRHUNSKIH DIZAČICA U ODBOJCI. *Kinesiology*, *42*(1), 82–89. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=s3h&AN=52950512&>
- Alfonso, J., Mesquita, I., Marcelino, R., & da Silva, J. A. (2010). ANALYSIS OF THE SETTER'S TACTICAL ACTION IN HIGH-PERFORMANCE WOMEN'S VOLLEYBALL. *KINESIOLOGY*, *42*(1), 82–89.
- Anguera, M. T. (2003). Observational methods. In *In R. Fernández-Ballesteros (Ed.), Encyclopedia of psychological assessment* (pp. 632–637).
- Arnold, T. B., Emerson, J. W., Team, R. C., & Arnold, M. T. B. (2022). *Package 'dgof.'*
- Bonacich, P. (2007). Some unique properties of eigenvector centrality. *Social Networks*, *29*(4), 555–564. <https://doi.org/10.1016/j.socnet.2007.04.002>
- Borgatti, S. P. (2005). Centrality and network flow. *Social Networks*, *27*(1), 55–71. <https://doi.org/10.1016/j.socnet.2004.11.008>
- Carling, C., Reilly, T., & Williams, A. (2009). *Performance assessment for field sports*. Routledge.
- Castro, J. M., & Mesquita, I. (2010). Analysis of the Attack Tempo Determinants in Volleyball's Complex II – a Study on Elite Male Teams. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, *10*(3), 197–206. <https://doi.org/10.1080/24748668.2010.11868515>
- Cohen, J. (1998). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed., Vol. 21, Issue 1). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203771587>
- Costa, G., Afonso, J., Brant, E., & Mesquita, I. (2012). Differences in game patterns between male and female youth volleyball. *Kinesiology*, *44*(1), 60–66.
- Costa, G. C., Caetano, R. C. J., Ferreira, N. N., Junqueira, G., Afonso, J., Plácido Costa, R., & Mesquita, I. (2011). Determinants of attack tactics in youth male elite volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, *11*(1), 96–104. <https://doi.org/10.1080/24748668.2011.11868532>
- Costa, G. C. T., Afonso, J., Barbosa, R. V., Coutinho, P., & Mesquita, I. (2014). Predictors of attack efficacy and attack type in high-level Brazilian women's volleyball. *Kinesiology*, *46*(2), 242–248.
- Costa, G. D. C. T., Ceccato, J. S., de Oliveira, A. S., Evangelista, B. F. de B., Castro, H. de O., & Ugrinowitsch, H. (2016a). Men's high level volleyball: Association between game actions on the side-out. *Journal of Physical Education (Maringá)*, *27*(1), 1–14. <https://doi.org/10.4025/jphyseduc.v27i1.2152>
- Costa, G. D. C. T., Ceccato, J. S., de Oliveira, A. S., Evangelista, B. F. de B., Castro, H. de O., & Ugrinowitsch, H. (2016b). Men'S high level volleyball: Association

- between game actions on the side-out. *Journal of Physical Education (Maringá)*, 27(1), 1–14. <https://doi.org/10.4025/jphyseduc.v27i1.2152>
- Costa, G., Mesquita, I., Greco, P. J., Ferreira, N. N., & Moraes, J. C. (2010). Relação entre o tempo, o tipo e o efeito do ataque no voleibol masculino juvenil de alto nível competitivo. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 12(6), 428–434. <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2010v12n6p428>
- Drikos, S., Sotiropoulos, K., Barzouka, K., & Angelonidis, Y. (2020). The contribution of skills in the interpretation of a volleyball set result with minimum score difference across genders. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 15(4), 542–551. <https://doi.org/10.1177/1747954120930307>
- Drikos, Sotirios, Barzouka, K., Balasas, D. G., & Sotiropoulos, K. (2021). Effect of quality of opposition on game performance indicators in elite male volleyball. *International Journal of Sports Science and Coaching*. <https://doi.org/10.1177/17479541211013701>
- Drikos, Sotirios, Sotiropoulos, K., Papadopoulou, S. D., & Barzouka, K. (2019). Multivariate analysis of the success factors in high-level male volleyball: A longitudinal study. *Trends in Sport Sciences*, 26(4), 177–185. <https://doi.org/10.23829/TSS.2019.26.4-6>
- Duarte, R., Araújo, D., Correia, V., & Davids, K. (2012). Sports teams as superorganisms: implications of sociobiological models of behaviour for research and practice in team sports performance analysis. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 42(8), 633–642. <https://doi.org/10.2165/11632450-000000000-00000>
- Dutra, L. N., Ugrinowitsch, H., Medeiros, A. I. A., Clemente, F. M., DA MATTA, G. B., Figueiredo, L. S., Laporta, L., & Costa, G. D. C. T. (2021). Is there a setting distribution pattern in high-level men's volleyball? An ecological approach to the game. *Journal of Physical Education and Sport*, 21, 2190–2198. <https://doi.org/10.7752/jpes.2021.s3279>
- Echeverría, C., Ortega, E., Palao, J. M. J. M., Echeverría, C., Ortega, E., Palao, J. M. J. M., Echeverría, C., Ortega, E., & Palao, J. M. J. M. (2020). Normative Profile of the Efficacy and Way of Execution for the Block in Women's Volleyball from Under-14 to Elite Levels. *MONTENEGRIN JOURNAL OF SPORTS SCIENCE AND MEDICINE*, 9(1), 41–47. <https://doi.org/10.26773/mjssm.200306>
- Fernandez-Echeverria, C., Gil, A., Moreno, A., Claver, F., & Moreno, M. P. (2015). Analysis of the variables that predict serve efficacy in young volleyball players. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15(1), 172–186. <https://doi.org/10.1080/24748668.2015.11868785>
- Fidell, S., & Tabachnick, B. (2013). Aircraft noise-induced awakenings are more reasonably predicted from relative than from absolute sound exposure levels. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 134(5), 3645–3653.
- Freeman, L. C. (2004). *The development of social network analysis: A study in the sociology of science* (1st ed.). Empirical Press.
- Garcia-de-Alcaraz, A., Ortega, E., Palao, J. M., Garcia-de-Alcaraz, A., Ortega, E., & Palao, J. M. (2020). Game phases performance in men's volleyball: from initial to top-level categories. *RICYDE: Revista Internacional de Ciencias Del Deporte*,

16(61), 257–266. <https://doi.org/10.5232/ricyde2020.06102>

- Garganta, J. (2009). Trends of tactical performance analysis in team sports: bridging the gap between research, training and competition. *Revista Portuguesa de Ciências Do Desporto*, 9(1), 81–89. <https://doi.org/10.5628/rpcd.09.01.81>
- González-Silva, J., Domínguez, A. M., Fernández-Echeverría, C., Rabaz, F. C., & Arroyo, M. P. M. (2016). Analysis of Setting Efficacy in Young Male and Female Volleyball Players. *Journal of Human Kinetics*, 53(1), 189–200. <https://doi.org/10.1515/hukin-2016-0022>
- Gravetter, F. J., Wallnau, L. B., Forzano, L.-A. B., & Witnauer, J. E. (2020). *Essentials of statistics for the behavioral sciences* (10th ed.). Cengage Learning.
- Grgantov, Z., Jelaska, I., & Šuker, D. (2018). Intra and interzone differences of attack and counterattack efficiency in elite male volleyball. *Journal of Human Kinetics*, 65(1), 205–212. <https://doi.org/10.2478/hukin-2018-0028>
- Hart, A. (2001). Mann-Whitney test is not just a test of medians: differences in spread can be important. *Bmj*, 323(7309), 391–393.
- Hileno, R., Arasanz, M., & García-de-Alcaraz, A. (2020). The Sequencing of Game Complexes in Women's Volleyball. *Frontiers in Psychology*, 11, 739. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00739>
- Hileno, R., García-de-Alcaraz, A., Buscà, B., Salas, C., & Camerino, O. (2018). What are the Most Widely used and Effective Attack Coverage Systems in Men's Volleyball? *Journal of Human Kinetics*, 62, 111–121. <https://doi.org/10.1515/hukin-2017-0163>
- Hughes, M. D., & Bartlett, R. M. (2002). The use of performance indicators in performance analysis. *Journal of Sports Sciences*, 20(10), 739–754. <https://doi.org/10.1080/026404102320675602>
- Hurst, M., Loureiro, M., Valongo, B., Laporta, L., Nikolaidis, P. T., & Afonso, J. (2017a). Systemic mapping of high-level Women's volleyball using social network analysis: The case of attack coverage, freeball, and downball. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 6(1), 57–64. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85014409837&partnerID=40&md5=20311b96b18502e692b3fc7c2acdb201>
- Hurst, M., Loureiro, M., Valongo, B., Laporta, L., Nikolaidis, P. T., & Afonso, J. (2017b). Systemic mapping of high-level Women's volleyball using social network analysis: The case of attack coverage, freeball, and downball. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 6(1), 57–64.
- João, P. V., Mesquita, I., Sampaio, J., & Moutinho, C. (2006). Análise comparativa entre o jogador libero e os recebedores prioritários na organização ofensiva, a partir da recepção ao serviço, em voleibol. *Revista Portuguesa de Ciências Do Desporto*, 6(3), 318–328. <https://doi.org/10.5628/rpcd.06.03.318>
- Kassambara, A. (2019). Comparing groups: Numerical variables. In *Datanovia* (Vol. 192).
- Kim, H. Y. (2017). Statistical notes for clinical researchers: Chi-squared test and Fisher's exact test. *Restorative Dentistry & Endodontics*, 42(2), 152–155.

- Laporta, L., Afonso, J., & Mesquita, I. (2018). Interaction network analysis of the six game complexes in high-level volleyball through the use of Eigenvector Centrality. *PLoS ONE*, *13*(9), 1–14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0203348>
- Laporta, L., Afonso, J., Valongo, B., & Mesquita, I. (2019). Using social network analysis to assess play efficacy according to game patterns: a game-centred approach in high-level men's volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, *19*(5), 866–877. <https://doi.org/10.1080/24748668.2019.1669007>
- Laporta, L., De Conti Teixeira Costa, G., Fernandes, L. G., Pastori, I. A., Rocha, A. C. R., Hilenó, R., Lima, R. F., Castro, H. de O., & Afonso, J. (2022). Sequence and efficacy of game complexes in high-level women's volleyball: A novel perspective through Social Network Analysis. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 1–7. <https://doi.org/10.1177/17479541221087688>
- Laporta, L., Nikolaidis, P., Thomas, L., & Afonso, J. (2015). Attack Coverage in High-Level Men's Volleyball: Organization on the Edge of Chaos? *Journal of Human Kinetics*, *47*(1), 249–257. <https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0080>
- Laporta, L., Valongo, B., Afonso, J., & Mesquita, I. (2021). Game-Centred Study Using Eigenvector Centrality in High-Level Women's Volleyball: Play Efficacy is Independent of Game Patterns... Or is it? *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, *10*(1), 19–24. <https://doi.org/10.26773/mjssm.210303>
- Loureiro, M., Hurst, M., Valongo, B., Nikolaidis, P., Laporta, L., & Afonso, J. (2017). A Comprehensive Mapping of High-Level Men's Volleyball Gameplay through Social Network Analysis: Analysing Serve, Side-Out, Side-Out Transition and Transition. *MONTENEGRIN JOURNAL OF SPORTS SCIENCE AND MEDICINE*, *6*(2), 35–41. <https://doi.org/10.26773/mjssm.2017.09.005>
- Lusher, D., Robins, G., & Kremer, P. (2010). The application of social network analysis to team sports. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, *14*(4), 211–224. <https://doi.org/10.1080/1091367X.2010.495559>
- MacDonald, P. L., & Gardner, R. C. (2000). Type I error rate comparisons of post hoc procedures for I j Chi-Square tables. *Educational and Psychological Measurement*, *60*(5), 735–754.
- Marcelino, R., Mesquita, I., & Sampaio, J. (2011). Effects of quality of opposition and match status on technical and tactical performances in elite volleyball. *Journal of Sports Sciences*, *29*(7), 733–741. <https://doi.org/10.1080/02640414.2011.552516>
- Martins, J. B., Mesquita, I., Mendes, A., Santos, L., & Afonso, J. (2021a). Inter-team variability in high-level women's volleyball from the perspective of Social Network Analysis: an analysis in critical game scenarios. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, *21*(4), 564–578. <https://doi.org/10.1080/24748668.2021.1924524>
- Martins, J. B., Mesquita, I., Mendes, A., Santos, L., & Afonso, J. (2021b). Inter-player variability in game patterns in high-level women's volleyball: A study with Outside Hitters (Near vs. Away) using Social Network Analysis. [Variabilidad entre jugadores en los patrones de juego en el voleibol femenino de alto nivel: Un estudio. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias Del Deporte*, *17*(65), 234–250. <https://doi.org/10.5232/ricyde2021.06503>

- Matias, C. J. A., González-Silva, J., Perla Moreno, M., & Greco, P. J. (2021). Performance analysis of u19 male and female setters in the brazilian volleyball champion teams. *Kinesiology*, *53*(1), 113–121. <https://doi.org/10.26582/K.53.1.14>
- Millán-Sánchez, A., Parra-Royón, M. J., Benítez, J. M., & Espa, A. U. (2020). Ability to predict side-out performance by the setter's action range with first tempo availability in top european male and female teams. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *17*(17), 1–16. <https://doi.org/10.3390/ijerph17176326>
- Millán-Sánchez, Antonio, Parra-Royón, M. J., Benítez, J. M., & Espa, A. U. (2020). Ability to predict side-out performance by the setter's action range with first tempo availability in top european male and female teams. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *17*(17), 1–16. <https://doi.org/10.3390/ijerph17176326>
- Monge, M. (2003). Propuesta estructural del desarrollo del juego en voleibol. In I. Mesquita, C. Moutinho, & R. Faria (Eds.), *Investigação em voleibol. Estudos ibéricos* (1st ed., pp. 142–149). FCDEF-UP.
- Paulo, A., Davids, K., & Araújo, D. (2018). Co-adaptation of ball reception to the serve constrains outcomes in elite competitive volleyball. *International Journal of Sports Science & Coaching*, *13*(2), 253–261. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=s3h&AN=128375137&>
p
- Pupo Araújo, C. R., Tosini, L., Freire, A. B., Costa, G. D. C. T., & Meira, C. M. (2020). Reception-attack relation in men's and women's volleyball during the rio 2016 Olympics. *Journal of Physical Education and Sport*, *20*(3), 2008–2012. <https://doi.org/10.7752/jpes.2020.s3271>
- R Core Team. (2018). *A language and environment for statistical computing*. <http://www.r-project.org/>
- Revelle, W., & Revelle, M. W. (2015). *Package 'psych'*. *The comprehensive R archive network* (pp. 337, 338).
- Rinker, T. W., & Kurkiewicz, D. (2018). *pacman: Package Management*. Buffalo. <https://doi.org/http://github.com/trinker/pacman>
- Rocha, A C R, Laporta, L., Andre Barbosa de Lira, C., Modenesi, H., Figueiredo, L. S., & Costa, G. D. C. T. (2021). Complex I in male elite volleyball: an interactional analysis according to reception location. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, *22*(1), 77–89. <https://doi.org/10.1080/24748668.2021.2003961>
- Rocha, Augusto César Rodrigues, Freire, A. B., Martins, L. R., Maia, M. P., Guimarães, J. da S., Ugrinowitsch, H., Castro, H. de O., & Costa, G. D. C. T. (2019). Predictive factors of the attack efficacy: The case of the brazilian women's volleyball league champion team. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, *21*(September). <https://doi.org/10.1590/1980-0037.2019v21e59383>
- Rocha, Augusto Cezar Rodrigues, Laporta, L., Andre Barbosa de Lira, C., Modenesi, H., Figueiredo, L. S., & Costa, G. D. C. T. (2022). Complex I in male elite volleyball: an interactional analysis according to reception location. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, *22*(1), 77–89. <https://doi.org/10.1080/24748668.2021.2003961>

- Rocha, Augusto Cezar Rodrigues, Laporta, L., Rodrigues, G. P., Guimarães, J. da S., do Nascimento, M. H., Rodrigues, M. C. J., Leonardi, T. J., de Lira, C. A. B., Castro, H. de O., & Costa, G. D. C. T. (2023). Inter e intra-variability of the best ranked teams: A network analysis in male high-level volleyball. *PloS One*, *18*(2), e0280365. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0280365>
- Sampaio, J., Janeira, M., Ibáñez, S., & Lorenzo, A. (2006). Discriminant analysis of game-related statistics between basketball guards, forwards and centres in three professional leagues. *European Journal of Sport Science*, *6*(3), 173–178. <https://doi.org/10.1080/17461390600676200>
- Sánchez, M., González-Silva, J., Fernández-Echeverría, C., Claver, F., & Moreno, M. P. (2019). PARTICIPACIÓN E INFLUENCIA DEL LÍBERO EN RECEPCIÓN Y DEFENSA, EN VOLEIBOL JUVENIL. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de La Actividad Física y Del Deporte*, *19*(73), 45. <https://doi.org/10.15366/rimcafd2019.73.004>
- Silva, M, Marcelino, R., Lacerda, D., & João, P. V. (2016). Match analysis in Volleyball: A systematic review. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, *5*(1), 35–46. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85007048685&partnerID=40&md5=ec082329bdbcdf3ff4031b36927a11fc>
- Silva, Miguel, Lacerda, D., & João, P. V. (2014a). Game-related volleyball skills that influence victory. *Journal of Human Kinetics*, *41*(1), 173–179. <https://doi.org/10.2478/hukin-2014-0045>
- Silva, Miguel, Lacerda, D., & João, P. V. (2014b). Match analysis of discrimination skills according to the setter defence zone position in high level volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, *14*(2), 463–472. <https://doi.org/10.1080/24748668.2014.11868735>
- Teixeira Costa, G., Vieira Barbosa, R., Freire, A. B., De, H., Castro, O., Ceccato, J. S., Campos, M. H., De, H., & Rodrigues, A. (2016). *Análise de jogo no voleibol feminino de formação: análise da associação entre os procedimentos de jogo* Game analysis on base category of female volleyball: Analysis of the association among the game procedures. December. <http://cev.org.br/arquivo/biblioteca/4036297.pdf>
- Valhondo, Á., Fernández-Echeverría, C., González-Silva, J., Claver, F., & Moreno, M. P. (2018). Variables that Predict Serve Efficacy in Elite Men’s Volleyball with Different Quality of Opposition Sets. *Journal of Human Kinetics*, *61*(1), 167–177. <https://doi.org/10.1515/hukin-2017-0119>
- Warnes, G. R., Bolker, B., Lumley, T., Warnes, M. G. R., & Imports, M. A. S. S. (2018). Package ‘gmodels’. In *R Foundation for Statistical Computing*.
- Wäsche, H., Dickson, G., Woll, A., & Brandes, U. (2017). Social network analysis in sport research: an emerging paradigm. *European Journal for Sport and Society*, *14*(2), 138–165. <https://doi.org/10.1080/16138171.2017.1318198>

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As condições de Análise de Jogo avançaram com a evolução tecnológica, proporcionando aos pesquisadores incluírem maiores detalhes metodológicos em seus estudos e identificarem melhores preditores de sucesso. A Análise de Jogo segue alcançando patamares ainda maiores e se consolidando como uma área de pesquisa com grande potencial de crescimento e principalmente sendo um representante não somente do crescimento científico teórico, mas oferecendo respostas práticas e aplicáveis aos treinadores e profissionais da área. Porém, os estudos geralmente estão voltados à competição de elite (adulto) e no voleibol não é diferente.

Com a identificação dos melhores indicadores de desempenho para as categorias de formação, conseguimos trazer características da competição da categoria sub-17 e identificar a diversidade das competições que são referência no Brasil. Através do estudo da sequência e eficácia dos complexos, entendemos com maior clareza a ecologia do jogo e a dinâmica do voleibol de categorias de formação no Campeonato Brasileiro de Seleções Estaduais. Dessa forma, projetamos uma resposta prática a todos os treinadores e profissionais da área acerca das sequências e eficácias mais comuns nesse campeonato.

Já por meio do estudo sobre o complexo I de jogo, obtivemos resultados que auxiliam a caracterizar esse campeonato e categoria para que, assim, treinadores tenham maior clareza ao planejar os treinamentos, identificando quais fundamentos tático-técnicos são, nesse contexto e nessa competição, os indicadores de sucesso que diferenciam as equipes vencedoras.

A característica do CBS através das sequências e eficácias também aponta para essa direção, visto que as sequências de complexos e eficácias mais comuns foram do K0E1-KIE2, K0E1-KIE0, K0E0-E0, K0E2-E2 e K0E1-KIE1-KIIE2, apresentando um estilo de jogo com rallies mais curtos e objetivos. Os resultados do segundo artigo, que

buscava identificar a razão de chance de pertencer ao grupo melhor classificado a partir das ações de jogo do *side-out*, discriminou as equipes vencedoras do CBS, em participar com as seguintes variáveis: tipo de recepção de toque; tempo de ataque 2; eficácia do ataque “ponto”; função do jogador ponta próximo ao levantador.

Portanto, com base nos dois artigos apresentados, podemos concluir que o desempenho tático-técnico das equipes que disputaram o campeonato brasileiro masculino de voleibol sub-17, apresenta resultados similares ao estilo de jogo do voleibol adulto, com sequências de complexos e eficácias de jogo mais objetivas, resultando em rallies menores. Porém, em contraponto às equipes melhores colocadas, as outras equipes (separadas no artigo do *side-out* em grupos B a H), mostraram-se em estágios mais iniciais de jogo, atuando com menos velocidade, utilizando a recepção de manchete (que pode ser de uma linha de recepção mais recuada) e, em alguns caso, tendendo a utilizar jogadores não especialistas na recepção.

Portanto, o presente estudo aponta indicativos para que treinadores(as) que atuam no voleibol possam, com base em evidências científicas, planejar, organizar, sistematizar e avaliar processos que potencializem a formação de seus jogadores e, simultaneamente, também as características coletivas de suas equipes.

6 REFERÊNCIAS

AFONSO, J.; MESQUITA, I. & PALAO, J. . Relationship between the tempo and zone of spike and the number of blockers against the hitters. **International Journal of Volleyball Research**, v. 8, p. 19–23, 2005.

AFONSO, J. et al. ANALYSIS OF THE SETTER'S TACTICAL ACTION IN HIGH-PERFORMANCE WOMEN'S VOLLEYBALL. / ANALIZA TAKTICKIH AKCIJA VRHUNSKIH DIZAČICA U ODBOJCI. **Kinesiology**, v. 42, n. 1, p. 82–89, jun. 2010.

AFONSO, J. et al. Tactical determinants of setting zone in elite men's volleyball. **Journal of sports science & medicine**, v. 11, n. 1, p. 64–70, 2012.

AFONSO, J.; MESQUITA, I. Determinants of block cohesiveness and attack efficacy in high-level women's volleyball. **European Journal of Sport Science**, v. 11, n. 1, p. 69–75, 2011a.

AFONSO, J.; MESQUITA, I. Determinants of block cohesiveness and attack efficacy in high-level women's volleyball. **European Journal of Sport Science**, v. 11, n. 1, p. 69–75, jan. 2011b.

AFONSO, J.; MESQUITA, I.; MARCELINO, R. Estudo de variáveis especificadoras da tomada de decisão, na organização do ataque, em voleibol feminino. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v. 8, n. 1, p. 137–147, 2008.

ALEXANDROS, L.; PANAGIOTIS, K.; MILTIADES, K. The existence of home advantage in volleyball. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, v. 12, n. 2, p. 272–281, 2012.

ALFONSO, J. et al. ANALYSIS OF THE SETTER'S TACTICAL ACTION IN HIGH-PERFORMANCE WOMEN'S VOLLEYBALL. **KINESIOLOGY**, v. 42, n. 1, p. 82–89, jun. 2010.

ANGUERA, M. T. Observational methods. In: **In R. Fernández-Ballesteros (Ed.), Encyclopedia of psychological assessment**. London: [s.n.]. p. 632–637.

ARAÚJO, R. et al. Relationship between the Opponent Block and the Hitter in Elite Male Volleyball. **Journal of Quantitative Analysis in Sports**, v. 6, n. 4, p. 1216, 15 out. 2010a.

ARAÚJO, R. M. et al. Relationship between the Opponent Block and the Hitter in Elite Male Volleyball. **Journal of Quantitative Analysis in Sports**, v. 6, n. 4, 2010b.

ARNOLD, T. B. et al. **Package ‘dgof’**, 2022.

ASTERIOS, P. et al. Comparison of technical skills effectiveness of men's National Volleyball teams. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, v. 9, n. 1, p. 1–7, 2009a.

ASTERIOS, P. et al. Comparison of technical skills effectiveness of men's National Volleyball teams. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, v. 9, n. 1, p. 1–7, 1 abr. 2009b.

BEAL, D. **Volleyball Notes**. 3. ed. Pittsburg: Sports Support Syndicated, 1992.

BIZZOCHI, C. **O voleibol de alto nível: da iniciação à competição**. 4^a ed. Barueri, SP: Manole, 2013.

BONACICH, P. Some unique properties of eigenvector centrality. **Social Networks**, v. 29, n. 4, p. 555–564, 2007.

BORGATTI, S. P. Centrality and network flow. **Social Networks**, v. 27, n. 1, p. 55–71, 2005.

BRANDT, R. et al. Athletes' humor during the Brazilian men's youth volleyball championship. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v. 2014, p. 1044–1054, 2014.

CALLEJÓN-LIROLA, D. Estudio y análisis del saque en el voleibol masculino de alto rendimiento. (Research and analysis of the serve in the current high performance Men's Volleyball.). **RICYDE. Revista internacional de ciencias del deporte**, v. 2, n. 5, p. 12–28, 1 out. 2006.

CAMPOS, F. A. D. et al. Performance indicators analysis at Brazilian and Italian women's volleyball leagues according to game location, game outcome, and set number. **Perceptual and Motor Skills**, v. 118, n. 2, p. 347–361, 2014.

CARLING, C.; REILLY, T.; WILLIAMS, A. **Performance assessment for field sports**. London: Routledge, 2009.

CASTAGNA, C. et al. Match demands of professional Futsal: A case study.

Journal of Science and Medicine in Sport, v. 12, n. 4, p. 490–494, 2009.

CASTRO, J. M.; MESQUITA, I. Analysis of the Attack Tempo Determinants in Volleyball's Complex II – a Study on Elite Male Teams. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, v. 10, n. 3, p. 197–206, 2010.

CBV. CBV. Disponível em: <<https://cbs.cbv.com.br/sobre>>.

CÉSAR, B.; MESQUITA, I. Caracterização do ataque do jogador oposto em função do complexo do jogo, do tempo e do efeito do ataque: estudo aplicado no voleibol feminino de elite. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 20, n. 1, p. 59–69, 2006.

CIUFFARELLA, A. et al. Notational Analysis of the Volleyball Serve. **Timisoara Physical Education and Rehabilitation Journal**, v. 6, n. 11, p. 29–35, 2016.

COHEN, J. **Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences**. 2. ed. New York: Routledge, 1998. v. 21

CORRAR, L.; PAULO, E.; DIAS FILHO, J. M. P. P.-S. P. **Análise multivariada para os cursos de administração, ciências contábeis e economia** Atlas, , 2007.

COSTA, G. et al. Relação entre o tempo, o tipo e o efeito do ataque no voleibol masculino juvenil de alto nível competitivo. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 12, n. 6, p. 428–434, 2010.

COSTA, G. et al. Relação saque , recepção e ataque no voleibol juvenil masculino. **Motriz**, v. 17, n. 1, p. 11–18, 2011a.

COSTA, G. et al. Differences in game patterns between male and female youth volleyball. **Kinesiology**, v. 44, n. 1, p. 60–66, 2012.

COSTA, G. C. et al. Determinants of attack tactics in youth male elite volleyball. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, v. 11, n. 1, p. 96–104, 2011b.

COSTA, G. C. T. et al. Predictors of attack efficacy and attack type in high-level Brazilian women's volleyball. **Kinesiology**, v. 46, n. 2, p. 242–248, 2014.

COSTA, G. D. C. T. et al. Men's high level volleyball: Association between game actions on the side-out. **Journal of Physical Education (Maringá)**, v. 27, n. 1, p. 1–14, 2016a.

COSTA, G. D. C. T. et al. Men's high level volleyball: Association between game actions on the side-out. **Journal of Physical Education (Maringa)**, v. 27, n. 1, p. 1–14, 2016b.

COSTA, G. D. C. T. et al. Analysis of attack performed from the backcourt on men's Brazilian Volleyball. **Rev Bras Cineantropom Hum**, v. 19, n. 2, p. 233–241, 2017.

COSTA, G. D. C. T. et al. Análise do ataque do jogador de ponta no voleibol brasileiro masculino. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, 2018.

DARSKI, C. et al. **Bioestatística quantitativa aplicada**. Porto Alegre: UFRGS, 2020.

DE CASTRO TEIXEIRA, M. et al. Burnout syndrome in young female volleyball athletes participants of the Brazilian championship teams. **Journal of Physical Education (Maringa)**, v. 27, n. 1, p. 1–9, 2016.

DE CONTI COSTA, G. et al. Análise das estruturas do Complexo I à luz do resultado do set no voleibol feminino. / Analysis of the structures of side-out with the outcome set in women's volleyball. **Motricidade**, v. 10, n. 3, p. 40–49, jul. 2014.

DRIKOS, S. et al. Multivariate analysis of the success factors in high-level male volleyball: A longitudinal study. **Trends in Sport Sciences**, v. 26, n. 4, p. 177–185, 2019.

DRIKOS, S. et al. The contribution of skills in the interpretation of a volleyball set result with minimum score difference across genders. **International Journal of Sports Science and Coaching**, v. 15, n. 4, p. 542–551, 2020.

DRIKOS, S. et al. Effect of quality of opposition on game performance indicators in elite male volleyball. **International Journal of Sports Science and Coaching**, 2021.

DRIKOS, S.; VAGENAS, G. Multivariate assessment of selected performance indicators in relation to the type and result of a typical set in men's elite volleyball. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, v. 11, n. 1, p. 85–95, 2011.

DUARTE, R. et al. Sports teams as superorganisms: implications of sociobiological models of behaviour for research and practice in team sports performance analysis. **Sports medicine (Auckland, N.Z.)**, v. 42, n. 8, p. 633–642, ago. 2012.

DUTRA, L. N. et al. Is there a setting distribution pattern in high-level men's volleyball? An ecological approach to the game. **Journal of Physical Education and Sport**, v. 21, p. 2190–2198, 2021.

ECHEVERRÍA, C. et al. Normative Profile of the Efficacy and Way of Execution for the Block in Women's Volleyball from Under-14 to Elite Levels. **MONTENEGRIN JOURNAL OF SPORTS SCIENCE AND MEDICINE**, v. 9, n. 1, p. 41–47, mar. 2020.

ECHEVERRÍA, C.; ORTEGA, E.; MANUEL PALAO, J. EVOLUTION OF FLOOR DEFENSE EFFICACY AND EXECUTION IN WOMEN'S VOLLEYBALL FROM NATIONAL U-14 TO SENIOR INTERNATIONAL. / EVOLUCIÓN DE LA EFICACIA Y FORMA DE EJECUCIÓN DE LA DEFENSA EN CAMPO, EN VOLEIBOL FEMENINO DESDE CATEGORÍA INFANTIL HASTA SENIOR INTERNAC. **Motricidad: European Journal of Human Movement**, v. 42, p. 108–122, jan. 2019.

ECHEVERRIA, C.; ORTEGA, E.; PALAO, J. M. EVOLUTION OF FLOOR DEFENSE EFFICACY AND EXECUTION IN WOMEN'S VOLLEYBALL FROM NATIONAL U-14 TO SENIOR INTERNATIONAL. **EUROPEAN JOURNAL OF HUMAN MOVEMENT**, v. 42, p. 108–122, 2019.

ECHEVERRÍA, C.; ORTEGA, E.; PALAO, J. M. Normative profile of the efficacy and way of execution for the block in women's volleyball from under-14 to elite levels. **Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine**, v. 9, n. 1, p. 41–47, 2020.

EOM, H. J.; SCHUTZ, R. W. Statistical analyses of volleyball team performance. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 63, n. 1, p. 11–18, 1992.

EVERS, J.; FULLERTON, H. S. **Touching second: The science of baseball**. 1. ed. Chicago: The Reilly & Britton Company, 1910.

FÁVERO, L. P. L. et al. **Análise de dados: modelagem multivariada para tomada de decisões** Elsevier, , 2009.

FERNANDEZ-ECHEVERRIA, C. et al. Analysis of the variables that predict serve efficacy in young volleyball players. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, v. 15, n. 1, p. 172–186, 2015.

FIDELL, S.; TABACHNICK, B. Aircraft noise-induced awakenings are more

reasonably predicted from relative than from absolute sound exposure levels. **The Journal of the Acoustical Society of America**, v. 134, n. 5, p. 3645–3653, 2013.

FIVB. **Federação Internacional de Voleibol**. Disponível em: <<https://www.fivb.com/>>.

FREEMAN, L. C. **The development of social network analysis: A study in the sociology of science**. 1. ed. Vancouver: Empirical Press, 2004.

GARCIA-DE-ALCARAZ, A. et al. Game phases performance in men's volleyball: from initial to top-level categories. **RICYDE: Revista Internacional de Ciencias del Deporte**, v. 16, n. 61, p. 257–266, jul. 2020.

GARCÍA-DE-ALCARAZ, A.; ORTEGA, E.; PALAO, J. M. Technical-tactical performance profile of the block and dig according to competition category in men's volleyball. **Motriz: Revista de Educação Física**, v. 22, n. 2, p. 102–109, jun. 2016.

GARCÍA-DE-ALCARAZ, A.; ORTEGA, E.; PALAO, J. M. Game phases performance in men's volleyball: from initial to top-level categories Rendimiento de las fases de juego en voleibol masculino: desde la iniciación hasta las categorías de alto rendimiento. **RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte**, v. 16, n. 61, p. 257–266, jun. 2020.

GARCÍA DE ALCARAZ, A.; VALADÉS, D.; PALAO, J. M. Evolution of Game Demands From Young to Elite Players in Men's Volleyball. **International Journal of Sports Physiology & Performance**, v. 12, n. 6, p. 788–795, jul. 2017.

GARGANTA, J. A análise da performance nos jogos desportivos. Revisão acerca da análise do jogo. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v. 2001, n. 1, p. 57–64, 2001.

GARGANTA, J. Trends of tactical performance analysis in team sports: bridging the gap between research, training and competition. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v. 9, n. 1, p. 81–89, 2009.

GONZÁLEZ-SILVA, J. et al. Analysis of Setting Efficacy in Young Male and Female Volleyball Players. **Journal of Human Kinetics**, v. 53, n. 1, p. 189–200, 2016.

GONZÁLEZ-SILVA, J. et al. VARIABLES PREDICTORS OF THE SET IN THE DEFENCE COMPLEX IN VOLLEYBALL. / VARIABLES PREDICTORA DE

LA COLOCACIÓN EN EL COMPLEJO DE DEFENSA EN VOLEIBOL. **Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte**, v. 18, n. 71, p. 423–440, set. 2018.

GRAVETTER, F. J. et al. **Essentials of statistics for the behavioral sciences**. 10. ed. Boston: Cengage Learning, 2020.

GRGANTOV, Z.; JELASKA, I.; ŠUKER, D. Intra and interzone differences of attack and counterattack efficiency in elite male volleyball. **Journal of Human Kinetics**, v. 65, n. 1, p. 205–212, 2018.

HART, A. Mann-Whitney test is not just a test of medians: differences in spread can be important. **Bmj**, v. 323, n. 7309, p. 391–393, 2001.

HILENO, R. et al. What are the Most Widely used and Effective Attack Coverage Systems in Men's Volleyball? **Journal of human kinetics**, v. 62, p. 111–121, jun. 2018.

HILENO, R.; ARASANZ, M.; GARCÍA-DE-ALCARAZ, A. The Sequencing of Game Complexes in Women's Volleyball. **Frontiers in Psychology**, v. 11, 2020a.

HILENO, R.; ARASANZ, M.; GARCÍA-DE-ALCARAZ, A. The Sequencing of Game Complexes in Women's Volleyball. **Frontiers in Psychology**, v. 11, p. 739, 30 abr. 2020b.

HILENO, R.; BUSCÀ, B. Original cobertura del ataque en voleibol observational tool for analyzing attack. **Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte**, v. 12, n. 47, p. 557–570, 2012.

HUGHES, M. D.; BARTLETT, R. M. The use of performance indicators in performance analysis. **Journal of Sports Sciences**, v. 20, n. 10, p. 739–754, 2002.

HUGHES, M.; DANIEL, R. Playing patterns of elite and non-elite volleyball. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, v. 3, n. 1, p. 50–56, abr. 2003.

HUGHES, M.; FRANKS, I. Notational analysis - A review of the literature. **Notational Analysis of Sport**, p. 59–106, 1 jan. 2004.

HURST, M. et al. Systemic mapping of high-level Women's volleyball using social network analysis: The case of attack coverage, freeball, and downball. **Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine**, v. 6, n. 1, p. 57–64, 2017a.

HURST, M. et al. Systemic mapping of high-level Women's volleyball using social network analysis: The case of attack coverage, freeball, and downball. **Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine**, v. 6, n. 1, p. 57–64, 2017b.

JOÃO, P. V. et al. Análise comparativa entre o jogador libero e os recebedores prioritários na organização ofensiva, a partir da recepção ao serviço, em voleibol. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v. 6, n. 3, p. 318–328, 2006.

KASSAMBARA, A. **Comparing groups: Numerical variables** Datanovia, 2019.

KATSIKADELLI, A. A comparative study of the attack serve in high-level Volleyball Tournaments. **Journal of Human Movement Studies**, v. 30, p. 259–267, 1996.

KATSIKADELLI, A. Reception and the attack serve of the world's leading volleyball teams. **Journal of Human Movement Studies**, v. 34, p. 223–232, 1998.

KIM, H. Y. Statistical notes for clinical researchers: Chi-squared test and Fisher's exact test. **Restorative dentistry & endodontics**, v. 42, n. 2, p. 152–155, 2017.

KLESCHOV, Y.; TIURIN, V.; FURAEV, Y. **Preparación táctica de los voleibolistas**. [s.l.] Editorial Pueblo y Educacion, 1980.

LAMES, M.; HANSEN, G. Designing observational systems to support top-level teams in game sports. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, v. 1, n. 1, p. 83–90, 2001.

LAPORTA, L. et al. Attack Coverage in High-Level Men's Volleyball: Organization on the Edge of Chaos? **Journal of Human Kinetics**, v. 47, n. 1, p. 249–257, 2015.

LAPORTA, L. **Contributo da Análise de Redes Sociais, a partir da Centralidade de Autovetor, no estudo da performance desportiva em Voleibol de Alto Rendimento**. [s.l.] Universidade do Porto, 2019.

LAPORTA, L. et al. Using social network analysis to assess play efficacy according to game patterns: a game-centred approach in high-level men's volleyball. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, v. 19, n. 5, p. 866–877, 2019.

LAPORTA, L. et al. Coexistence of Distinct Performance Models in High-Level Women's Volleyball. **Journal of Human Kinetics**, v. 78, n. 1, p. 161–173, 2021a.

LAPORTA, L. et al. Game-Centred Study Using Eigenvector Centrality in High-Level Women's Volleyball: Play Efficacy is Independent of Game Patterns... Or is it? **Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine**, v. 10, n. 1, p. 19–24, 1 mar. 2021b.

LAPORTA, L. et al. Sequence and efficacy of game complexes in high-level women's volleyball: A novel perspective through Social Network Analysis. **International Journal of Sports Science and Coaching**, p. 1–7, 2022.

LAPORTA, L.; AFONSO, J.; MESQUITA, I. Interaction network analysis of the six game complexes in high-level volleyball through the use of Eigenvector Centrality. **PLoS ONE**, v. 13, n. 9, p. 1–14, 2018.

LIMA, C. O. V. et al. Conhecimento tático declarativo: uma análise do Campeonato Brasileiro de Seleções Masculinas Juvenis de Voleibol. **Revista Mineira de Educação Física**, v. 13, n. 2, p. 135–142, 2005.

LOPEZ, E.; DIEZ-VEGA, I.; MOLINA, J. J. Effect of serve on reception and side-out performance in relation to ball's contact with the net and type of serve, in high level male volleyball. **RICYDE-REVISTA INTERNACIONAL DE CIENCIAS DEL DEPORTE**, v. 17, n. 63, p. 56–68, jan. 2021.

LOUREIRO, M. et al. A Comprehensive Mapping of High-Level Men's Volleyball Gameplay through Social Network Analysis: Analysing Serve, Side-Out, Side-Out Transition and Transition. **MONTENEGRIN JOURNAL OF SPORTS SCIENCE AND MEDICINE**, v. 6, n. 2, p. 35–41, 2017.

LUSHER, D.; ROBINS, G.; KREMER, P. The application of social network analysis to team sports. **Measurement in Physical Education and Exercise Science**, v. 14, n. 4, p. 211–224, 2010.

MACDONALD, P. L.; GARDNER, R. C. Type I error rate comparisons of post hoc procedures for I j Chi-Square tables. **Educational and psychological measurement**, v. 60, n. 5, p. 735–754, 2000.

MACIEL, R. N.; MORALES, A. P.; PAES, L. A. F. W. Comparação Do Tempo

De Reação Simples E De Escolha Entre Atletas De Voleibol. **Inter Science Place**, v. 1, n. 22, p. 131–139, 2012.

MAIA, N.; MESQUITA, I. Estudo das zonas e eficácia da recepção em função do jogador recebedor no voleibol sênior feminino. **Brazilian journal of physical education and sport**, v. 20, n. 4, p. 257–270, 2006.

MARCELINO, R. et al. Home advantage in high-level volleyball varies according to set number. **Journal of sports science & medicine**, v. 8, n. 3, p. 352–356, 2009.

MARCELINO, R. et al. Determinants of attack players in high-level men's volleyball. **Kinesiology**, v. 46, n. 2, p. 234–241, 2014.

MARCELINO, R.; MESQUITA, I.; SAMPAIO, J. Effects of quality of opposition and match status on technical and tactical performances in elite volleyball. **Journal of Sports Sciences**, v. 29, n. 7, p. 733–741, 2011a.

MARCELINO, R.; MESQUITA, I.; SAMPAIO, J. Effects of quality of opposition and match status on technical and tactical performances in elite volleyball. **Journal of Sports Sciences**, v. 29, n. 7, p. 733–741, abr. 2011b.

MARCELINO, R.; SAMPAIO, J.; MESQUITA, I. Investigação centrada na análise do jogo: da modelação estática à modelação dinâmica. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v. 11, n. 1, p. 125–152, 2011.

MARTINS, J. B. et al. Inter-team variability in high-level women's volleyball from the perspective of Social Network Analysis: an analysis in critical game scenarios. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, v. 21, n. 4, p. 564–578, 2021a.

MARTINS, J. B. et al. Inter-player variability in game patterns in high-level women's volleyball: A study with Outside Hitters (Near vs. Away) using Social Network Analysis. [Variabilidad entre jugadores en los patrones de juego en el voleibol femenino de alto nivel: Un estudi. **RICYDE. Revista internacional de ciencias del deporte**, v. 17, n. 65, p. 234–250, 1 jul. 2021b.

MATIAS, C. J. A. et al. Performance analysis of u19 male and female setters in the brazilian volleyball champion teams. **Kinesiology**, v. 53, n. 1, p. 113–121, 2021.

MILLÁN-SÁNCHEZ, A. et al. Ability to predict side-out performance by the

setter's action range with first tempo availability in top european male and female teams. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 17, p. 1–16, 2020a.

MILLÁN-SÁNCHEZ, A. et al. Ability to predict side-out performance by the setter's action range with first tempo availability in top european male and female teams. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 17, p. 1–16, 2020b.

MILLÁN-SÁNCHEZ, A.; RÁBAGO, J. C. M.; ESPA, A. U. The middle blocker in volleyball: A systematic review. **Journal of Human Sport and Exercise**, v. 14, n. 1, p. 24–46, 2019.

MONGE, M. Propuesta estructural del desarrollo del juego en Voleibol. **Investigação em voleibol: estudos ibéricos**, v. 1, p. 142–149, 2003a.

MONGE, M. Propuesta estructural del desarrollo del juego en voleibol. In: MESQUITA, I.; MOUTINHO, C.; FARIA, R. (Eds.). . **Investigação em voleibol. Estudos ibéricos**. 1. ed. Porto: FCDEF-UP, 2003b. p. 142–149.

MONTEIRO, R.; MESQUITA, I.; MARCELINO, R. Relationship between the set outcome and the dig and attack efficacy in elite male Volleyball game. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, v. 9, n. 3, p. 294–305, 2009.

MORAES, J., MESQUITA, I., & COSTA, G. Análise do jogo: Tendências do saque e da recepção no voleibol de elevado rendimento. **XII Congresso de Ciências do Desporto e Educação Física dos Países de Lengua Portuguesa. Paz, Dereitos Humanos e Inclusao Social**, p. 1–12, 2008.

MORAS, G. et al. A comparative study between serve mode and speed and its effectiveness in a high-level volleyball tournament. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 48, n. 1, p. 31–36, 2008.

NIKOS, B.; KAROLINA, B.; ELISSAVET, N. M. Performance of male and female setters and attackers on Olympic-level volleyball teams. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, v. 9, n. 1, p. 141–148, 3 abr. 2009.

PALAO, J.M.; SANTOS, J.A.; UREÑA, A. Efecto del tipo y eficacia del saque sobre el bloqueo y el rendimiento del equipo en. **Rendimiento Desportivo**, v. 1, n.

Número 8, p. 1–18, 2006.

PALAO, J. M. **Incidencia de las rotaciones sobre el rendimiento del ataque y el bloqueo en voleibol.** [s.l: s.n.].

PALAO, J. M.; MANZANARES, P.; VALADÉS, D. Way of scoring of Spanish first division volleyball teams in relation to winning/losing, home/away, final classification, and type of confrontation. **Journal of Human Sport and Exercise**, v. 10, n. 1, p. 36–46, 2015.

PALAO, J. M.; SANTOS, J. A.; UREÑA, A. **Effect reception and dig efficacy on spike in volleyball** **Journal of Human Movement Studies**, 2006.

PALAO, J. M.; UREÑA, A. Incidencia del rendimiento de los complejo de juego por rotaciones sobre la clasificación final de los JJOO de Sydney 2000. **Congreso Internacional sobre Entrenamiento Deportivo**, p. 1–7, 2002.

PALAO, J.; SANTOS, J.; UREÑA ESPA, A. Efecto del tipo y eficacia del saque sobre el bloqueo y el rendimiento del equipo en defensa [Effect of serve type and efficacy on block and defense performance in volleyball]. **RendimientoDeportivo. com**, v. 8, p. 1–24, 1 jan. 2004.

PAULO, A.; DAVIDS, K.; ARAÚJO, D. Co-adaptation of ball reception to the serve constrains outcomes in elite competitive volleyball. **International Journal of Sports Science & Coaching**, v. 13, n. 2, p. 253–261, abr. 2018.

PEÑA, J.; CASALS, M. Game-Related Performance Factors in four European Men's Professional Volleyball Championships. **Journal of Human Kinetics**, v. 53, n. 1, p. 223–230, 2016.

PEÑA, J. L. et al. Which skills and factors better predict winning and losing in high-level men's volleyball? **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 27, n. June, p. 2487–2493, 2013.

PEREIRA, N. M. S. L.; MESQUITA, I. Estudo da acção de recepção e defesa em função do jogador interveniente no Voleibol de Alto Rendimento Masculino. p. 86, 2008.

PERLA MORENO, M. et al. An Intervention Based on Video Feedback and Questioning to Improve Tactical Knowledge in Expert Female Volleyball Players. **PERCEPTUAL AND MOTOR SKILLS**, v. 122, n. 3, p. 911–932, jun. 2016.

PLATANOU, T. Physiological demands of water polo goalkeeping. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 12, n. 1, p. 244–250, 2009.

PLATANOU, T.; GELADAS, N. The influence of game duration and playing position on intensity of exercise during match-play in elite water polo players. **Journal of Sports Sciences**, v. 24, n. 11, p. 1173–1181, 2006.

POCINHO, M.; FIGUEIREDO, J. P. **Estatística e Bioestatística**. Portugal: SCRIBD, 2004.

POW, J. et al. Understanding complex interactions using social network analysis. **Journal of Clinical Nursing**, v. 21, n. 19–20, p. 2772–2779, 2012.

PUPO ARAÚJO, C. R. et al. Reception-attack relation in men's and women's volleyball during the rio 2016 Olympics. **Journal of Physical Education and Sport**, v. 20, n. 3, p. 2008–2012, 2020.

R CORE TEAM. **A language and environment for statistical computing**, 2018. Disponível em: <<http://www.r-project.org/>>

RABAZ, F. C. et al. Relationship between performance in game actions and the match result. A study in volleyball training stages. **Journal of Human Sport and Exercise**, v. 8, n. 3, p. 2–5, 2013.

RAMOS, A. et al. How players exploit variability and regularity of game actions in female volleyball teams. **European Journal of Sport Science**, v. 17, n. 4, p. 473–481, 2017a.

RAMOS, A. et al. How players exploit variability and regularity of game actions in female volleyball teams. **European Journal of Sport Science**, v. 17, n. 4, p. 473–481, 2017b.

REVELLE, W.; REVELLE, M. W. **Package 'psych'. The comprehensive R archive network**, 2015.

RINKER, T. W.; KURKIEWICZ, D. **pacman: Package Management** New YorkBuffalo, , 2018.

ROCHA, A. C. R. et al. Predictive factors of the attack efficacy: The case of the brazilian women's volleyball league champion team. **Revista Brasileira de**

Cineantropometria e Desempenho Humano, v. 21, n. September, 2019.

ROCHA, A. C. R. et al. Complex I in male elite volleyball: an interactional analysis according to reception location. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, v. 22, n. 1, p. 77–89, 2021.

ROCHA, A. C. R. et al. Complex I in male elite volleyball: an interactional analysis according to reception location. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, v. 22, n. 1, p. 77–89, 2 jan. 2022.

ROCHA, A. C. R. et al. Inter e intra-variability of the best ranked teams: A network analysis in male high-level volleyball. **PloS one**, v. 18, n. 2, p. e0280365, 2023.

SAMPAIO, J. et al. Discriminant analysis of game-related statistics between basketball guards, forwards and centres in three professional leagues. **European Journal of Sport Science**, v. 6, n. 3, p. 173–178, 2006.

SÁNCHEZ, M. et al. PARTICIPACIÓN E INFLUENCIA DEL LÍBERO EN RECEPCIÓN Y DEFENSA, EN VOLEIBOL JUVENIL. **Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte**, v. 19, n. 73, p. 45, 21 mar. 2019.

SAPENA PEIRÓ, M. I. et al. Relationship between middle hitter and setter's position and its influence on the attack zone in elite men's volleyball. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, v. 16, n. 2, p. 523–538, 2016.

SARMENTO, H. et al. Match analysis in football: a systematic review. **Journal of Sports Sciences**, v. 32, n. 20, p. 1831–1843, 2014.

SCHMIDT & WRISBERG. **Aprendizagem e performance motora: uma abordagem da aprendizagem baseada no problema**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

SELINGER, A.; ACKERMANN-BLOUNT, J. **Arie Selinger's Power Volleyball: The Complete Guide to the Sport by the Coach of the Silver-medal-winning US Women's Olympic Volleyball Team**. [s.l.] St. Martin's Press, 1986.

SILVA, M. et al. Match analysis in Volleyball: A systematic review. **Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine**, v. 5, n. 1, p. 35–46, 2016a.

SILVA, M. et al. Match analysis in Volleyball: A systematic review. **Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine**, v. 5, n. 1, p. 35–46, 2016b.

SILVA, M.; LACERDA, D.; JOÃO, P. V. Game-related volleyball skills that influence victory. **Journal of Human Kinetics**, v. 41, n. 1, p. 173–179, 2014a.

SILVA, M.; LACERDA, D.; JOÃO, P. V. Match analysis of discrimination skills according to the setter defence zone position in high level volleyball. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, v. 14, n. 2, p. 463–472, 3 ago. 2014b.

SOTIROPOULOS, K. et al. Characterizing adaptations of serve indicators in top-level male volleyball among seasons. **International Journal of Sports Science and Coaching**, 2020.

STANKOVIC, M. et al. Analysis of serve characteristics under rules tested at Volleyball Men's Under 23 World Championship. **Retos**, v. 2041, n. 33, p. 20–26, 2018.

TANI, G.; CORRÊA, U. C. **Aprendizagem motora e o ensino do esporte**. [s.l.] Editora Blucher, 2016.

TEIXEIRA COSTA, G. et al. Análise de jogo no voleibol feminino de formação: análise da associação entre os procedimentos de jogo Game analysis on base category of female volleyball: Analysis of the association among the game procedures. n. December, 2016.

TSAVDAROGLOU, S.; SOTIROPOULOS, K.; BARZOUKA, K. Comparison and assessment of the setting zone choices by elite male and female volleyball setters in relation to opposing block organization. **Journal of Physical Education and Sport**, v. 18, n. 1, p. 2147–2152, 2018.

VALHONDO, Á. et al. Variables that Predict Serve Efficacy in Elite Men's Volleyball with Different Quality of Opposition Sets. **Journal of Human Kinetics**, v. 61, n. 1, p. 167–177, 2018.

VARGAS, J. et al. Rethinking Monolithic Pathways to Success and Talent Identification: The Case of the Women's Japanese Volleyball Team and Why Height is Not Everything. **Journal of Human Kinetics**, v. 64, n. 1, p. 233–245, out. 2018.

VICENTE, J. Análise comparativa entre o jogador líbero e os recebedores prioritários na organização ofensiva, a partir da recepção ao serviço, em voleibol. **Revista**

Portuguesa de Ciências do Desporto, v. 6, n. 3, p. 318–328, 2006.

WARNES, G. R. et al. **Package ‘gmodels’**.R Foundation for Statistical Computing Vienna, 2018.

WÄSCHE, H. et al. Social network analysis in sport research: an emerging paradigm. **European Journal for Sport and Society**, v. 14, n. 2, p. 138–165, 2017.

YU, Y. et al. Interactive effects of home advantage and quality of opponent in Chinese Women’s Volleyball Association League. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, v. 20, n. 1, p. 107–117, 2020.

7 APÊNDICE

7.1 Apêndice A - Script do R para o artigo "'Sequência e Eficácia dos complexos de jogo no voleibol de categorias de formação masculino'"

Packages

```
library(dgof)
```

```
library(dplyr)
```

```
library(rstatix)
```

```
library(psych)
```

```
library(gmodels)
```

Working directory

```
setwd("C:/Users/thiag/OneDrive/HD  
VIRTUAL/Documents/UFRGS/ORIENTAÇÕES/MESTRADO/2020_NATAN/Artigo  
2")
```

#Passo 1: Checagem da normalidade

Carregamento do Banco

```
mann.natan <- read.csv('complexos.mann.whitney.csv', sep = ';', dec = ',',  
stringsAsFactors = T)
```

```
View(mann.natan)
```

```
glimpse(mann.natan)
```

Teste Kolmogorov-Smirnov

```
ks.test(mann.natan$Contagem, "pnorm", mean(mann.natan$Contagem),  
sd(mann.natan$Contagem))
```

#Passo 2: Cálculo da diferença entre os grupos

Teste U Mann-Whitney

```
wilcox.test(Contagem ~ Div, data = mann.natan)
```

#Passo 3: Teste de Qui-quadrado

Carregamento do Banco

```
natan.efficacy.A <- read.csv2('Data.final.efficacy.A.csv', stringsAsFactors = T)
```

```
natan.efficacy.B <- read.csv2('Data.final.efficacy.B.csv', stringsAsFactors = T)
```

```
View(natan.efficacy.A)
```

```
View(natan.efficacy.B)
```

```
glimpse(natan.efficacy.A)
```

```
glimpse(natan.efficacy.B)
```

Realização do teste de Qui-quadrado

Criação da tabela de contingência

```
tabela.A <- table(natan.efficacy.A$Complexo,natan.efficacy.A$Eficacia)
```

```
tabela.A
```

```
tabela.B <- table(natan.efficacy.B$Complexo,natan.efficacy.B$Eficacia)
```

```
tabela.B
```

```
### Cálculo do modelo
```

```
quiqua.A <- chisq.test((tabela.A), simulate.p.value = TRUE)
```

```
quiqua.A
```

```
quiqua.B <- chisq.test((tabela.B), simulate.p.value = TRUE)
```

```
quiqua.B
```

```
options(scipen=999)
```

```
## Análise das frequências esperadas
```

```
quiqua.A$expected
```

```
quiqua.B$expected
```

```
###Identificado o rompimento com o pressuposto de frequências esperadas,  
foi utilizado o teste exato de Fisher
```

```
Fishtest.A <- fisher.test(tabela.A, alternative = "two.sided", workspace=2e7,  
                          simulate.p.value = TRUE)
```

```
Fishtest.A
```

```
Fishtest.B <- fisher.test(tabela.B, alternative = "two.sided", workspace=2e7,  
                          simulate.p.value = TRUE)
```

```
Fishtest.B
```

```
## Análise dos resíduos padronizados ajustados
```

```
### Resíduo padronizado ajustado:
```

```
quiqua.A$stdres
```

```
quiqua.B$stdres
```

```
## Cálculo do ponto de corte para os resíduos padronizados
```

```
### Cálculo do novo alfa:
```

```
novoalfa.A <- 0.05/(nrow(natan.efficacy.A)*ncol(natan.efficacy.A))
```

```
novoalfa.A
```

```
novoalfa.B <- 0.05/(nrow(natan.efficacy.B)*ncol(natan.efficacy.B))
```

```
novoalfa.B
```

```
### Cálculo do novo ponto de corte, com base no novo alfa, considerando ser bicaudal:
```

```
qnorm(novoalfa.A/2)
```

```
qnorm(novoalfa.B/2)
```

```
## Cálculo do tamanho de efeito - V de Cramer
```

```
cramer_v(tabela.A)
```

```
cramer_v(tabela.B)
```

7.2 Apêndice B

Tabela Suplementar 1. Modelo de regressão multinomial das ações do Campeonato Brasileiro de Seleções sub-17, e respectivas variáveis dummy, de acordo com a colocação final das equipes.

Característica	β	Error	Wald	Std. Error	Z Value	Pr(> z)	Exp (β)	Exp (β) IC (95%)
B (3° e 4° lugares na Divisão Especial)								
Tipo de Recepção								
Manchete							—	—
Recurso	0.440	0.517	0.440	0.517	0.851	0.394	1.55	0.56 - 4.28
Toque	0.721	0.106	-0.721	0.106	-6.805	1.010	0.49	0.39 - 0.60
Função Jogador								
Líbero							—	—
Ponta afastado do levantador	0.070	0.124	0.070	0.124	0.566	0.570	1.07	0.84 - 1.37
Outros	0.289	0.424	0.289	0.424	0.682	0.494	1.34	0.58 - 3.07
Ponta próximo ao levantador	-1.010	0.113	-1.010	0.113	-8.932	< 2.2e-16	0.36	0.29 - 0.45
Zona de Levantamento								
L3							—	—
L1	0.174	0.524	0.174	0.524	0.331	0.739	1.19	0.43 - 3.33
L2	-7.684	0.137	-0.000	0.137	-0.000	0.999	1.00	0.76 - 1.31
L4	0.106	0.278	0.106	0.278	0.383	0.701	1.11	0.64 - 1.92
L5	0.516	0.604	0.516	0.604	0.854	0.392	1.68	0.51 - 5.48
L6	0.143	0.394	0.143	0.394	0.364	0.715	1.15	0.53 - 2.50
L7	1.079	0.396	1.079	0.396	2.725	0.006	2.94	1.35 - 6.39
L8	0.288	0.203	0.288	0.203	1.419	0.155	1.33	0.90 - 1.99
L9	0.550	0.263	0.550	0.263	2.090	0.036	1.73	1.04 - 2.90
NO	1.023	3.876	1.023	3.876	0.264	0.791	2.78	0.00 - 5 -547
Outra Zona	0.610	0.272	0.610	0.272	2.240	0.025	1.84	1.08 - 3.14
Condição de Levantamento								
A							—	—
B	0.325	0.133	0.325	0.133	2.448	0.014	1.39	1.07 - 1.80
C	0.011	0.209	0.011	0.209	0.055	0.955	1.01	0.67 - 1.52
NO	-0.340	0.522	-0.340	0.522	-0.652	0.514	0.71	0.26 - 1.98

EL	-0.587	3.888	-0.587	3.888	-0.151	0.879	0.56	0.00 - 1 -134
Tempo de Ataque								
Tempo de Ataque 1							—	—
Tempo de Ataque 2	0.276	0.230	0.276	0.230	1.200	0.229	1.32	0.84 - 2.07
Tempo de Ataque 3	0.187	0.273	0.187	0.273	0.687	0.491	1.21	0.71 - 2.06
NO	-2.050	3.419	-2.050	3.419	-0.599	0.548	0.13	0.00 - 105
Tipo de Ataque								
Forte							—	—
Colocado	-0.396	0.186	-0.396	0.186	-2.126	0.033	0.67	0.47 - 0.97
Outro	0.163	0.267	0.163	0.267	0.611	0.540	1.18	0.70 - 1.99
Largada	-0.405	0.175	-0.405	0.175	-2.313	0.020	0.67	0.47 - 0.94
NO	0.967	6.915	0.967	6.915	0.139	0.888	2.63	0.00 - 2.027881
Eficácia do Ataque								
Ponto							—	—
Bloqueio	0.319	0.207	0.319	0.207	1.538	0.123	1.38	0.92 - 2.07
Continua	0.086	0.121	0.086	0.121	0.711	0.476	1.09	0.86 - 1.38
Erro	0.302	0.169	0.302	0.169	1.789	0.073	1.35	0.97 - 1.88
NO	0.967	6.915	0.967	6.915	0.139	0.888	2.63	0.00 - 2027881
Zona de Ataque								
A4							—	—
A1	-0.216	0.234	-0.216	0.234	-0.925	0.354	0.80	0.51 - 1.27
A2	-0.082	0.132	-0.082	0.132	-0.622	0.533	0.92	0.71 - 1.19
A3	0.621	0.209	0.621	0.209	2.962	0.003	1.86	1.23 - 2.81
A5	0.178	0.491	0.178	0.491	0.364	0.715	1.20	0.46 - 3.13
A6	-1.240	0.326	-1.240	0.326	-3.797	0.000	0.29	0.15 - 0.55
NO	0.481	13.411	0.481	13.411	0.035	0.971	1.62	0.00 - 421958496932

C (5º e 6º lugares na Divisão Especial)

Tipo de Recepção

Manchete

Recurso 0.418 0.523 0.418 0.523 0.799 0.424 1.52 0.54 - 4.24

Toque -0.307 0.098 -0.307 0.098 -3.133 0.001 0.74 0.61 - 0.89

Função Jogador

Líbero

— —

Ponta afastado do levantador	0.154	0.124	0.154	0.124	1.246	0.212	1.17	0.92 - 1.49
Outros	0.009	0.451	0.009	0.451	0.019	0.984	1.01	0.42 - 2.45
Ponta próximo ao levantador	-0.493	0.105	-0.493	0.105	-4.655	3.225	0.61	0.50 - 0.75
Zona de Levantamento								
L3							—	—
L1	-0.593	0.482	-0.593	0.482	-1.230	0.218	0.55	0.21 - 1.42
L2	-9.748	0.130	-0.097	0.130	-0.749	0.453	0.91	0.70 - 1.17
L4	0.026	0.260	0.026	0.260	0.099	0.920	1.03	0.62 - 1.71
L5	-0.040	0.553	-0.040	0.553	-0.073	0.941	0.96	0.32 - 2.84
L6	1.116	0.416	-1.116	0.416	-2.682	0.007	0.33	0.14 - 0.74
L7	0.081	0.400	0.081	0.400	0.202	0.839	1.08	0.49 - 2.38
L8	-0.560	0.202	-0.560	0.202	-2.771	0.005	0.57	0.38 - 0.85
L9	-0.347	0.264	-0.347	0.264	-1.315	0.188	0.71	0.42 - 1.19
NO	0.676	3.847	0.676	3.847	0.175	0.860	1.97	0.00 - 3 -702
Outra Zona	-0.522	0.271	-0.522	0.271	-1.926	0.053	0.59	0.35 - 1.01
Condição de Levantamento								
A							—	—
B	-0.357	0.123	-0.357	0.123	-2.894	0.003	0.70	0.55 - 0.89
C	0.247	0.185	0.247	0.185	1.332	0.182	1.28	0.89 - 1.84
NO	-0.151	0.510	-0.151	0.510	-0.297	0.766	0.86	0.32 - 2.34
EL	-0.950	3.858	-0.950	3.858	-0.246	0.805	0.39	0.00 - 744
Tempo de Ataque								
Tempo de Ataque 1							—	—
Tempo de Ataque 2	0.208	0.254	0.208	0.254	0.816	0.414	1.23	0.75 - 2.03
Tempo de Ataque 3	-0.083	0.289	-0.083	0.289	-0.287	0.773	0.92	0.52 - 1.62
NO	-2.332	3.416	-2.332	3.416	-0.682	0.494	0.10	0.00 - 78.5
Tipo de Ataque								
Forte							—	—
Colocado	-0.152	0.174	-0.152	0.174	-0.871	0.383	0.86	0.61 - 1.21
Outro	0.297	0.260	0.297	0.260	1.144	0.252	1.35	0.81 - 2.24
Largada	0.243	0.156	0.243	0.156	1.553	0.120	1.28	0.94 - 1.74
NO	1.291	6.257	1.291	6.257	0.206	0.836	3.64	0.00 - 772058

Eficácia do Ataque

Ponto								
Bloqueio	0.436	0.198	0.436	0.198	2.191	0.028	1.55	1.05 - 2.28
Continua	0.216	0.116	0.216	0.116	1.853	0.063	1.24	0.99 - 1.56
Erro	0.229	0.166	0.229	0.166	1.381	0.167	1.26	0.91 - 1.74
NO	1.291	6.257	1.291	6.257	0.206	0.836	3.64	0.00 - 772 -058
Zona de Ataque								
A4								
A1	0.266	0.203	0.266	0.203	1.309	0.190	1.31	0.88 - 1.94
A2	-0.078	0.123	-0.078	0.123	-0.632	0.527	0.92	0.73 - 1.18
A3	-0.331	0.227	-0.331	0.227	-1.453	0.146	0.72	0.46 - 1.12
A5	-1.708	0.803	-1.708	0.803	-2.124	0.033	0.18	0.04 - 0.88
A6	-0.745	0.258	-0.745	0.258	-2.877	0.004	0.47	0.29 - 0.79
NO	0.021	12.051	0.021	12.051	0.001	0.998	1.02	0.00 - 18521943412

D (7º e 8º lugares na Divisão Especial)

Tipo de Recepção

Manchete								
Recurso	0.0006	0.529	0.001	0.530	0.001	0.999	1.00	0.35 - 2.83
Toque	-0.938	0.105	-0.938	0.106	-8.876	< 2.2e-16	0.39	0.32 - 0.48

Função Jogador

Líbero								
Ponta afastado do levantador	0.203	0.122	0.204	0.123	1.659	0.097	1.23	0.96 - 1.56
Outros	1.763	0.364	1.764	0.364	4.845	0.000	5.83	2.86 - 11.9
Ponta próximo ao levantador	-1.043	0.112	-1.044	0.113	-9.255	< 2.2e-16	0.35	0.28 - 0.44

Zona de Levantamento

L3								
L1	-0.507	0.472	-0.508	0.472	-1.075	0.282	0.60	0.24 - 1.52
L2	7.825	0.130	0.078	0.131	0.599	0.549	1.08	0.84 - 1.40
L4	-0.464	0.269	-0.465	0.270	-1.722	0.085	0.63	0.37 - 1.07
L5	-1.542	0.768	-1.543	0.768	-2.008	0.045	0.21	0.05 - 0.96
L6	-1.054	0.408	-1.054	0.409	-2.578	0.010	0.35	0.16 - 0.78
L7	-0.202	0.403	-0.202	0.403	-0.501	0.616	0.82	0.37 - 1.80
L8	-0.285	0.189	-0.285	0.189	-1.509	0.131	0.75	0.52 - 1.09

L9	-0.178	0.250	-0.178	0.251	-0.711	0.477	0.84	0.51 - 1.37
NO	0.916	3.913	0.917	3.914	0.234	0.815	2.50	0.00 - 5 -364
Outra Zona	-0.683	0.267	-0.684	0.267	-2.557	0.011	0.50	0.30 - 0.85
Condição de Levantamento								
A							—	—
B	1.486	0.162	1.487	0.163	9.131	< 2.2e-16	4.42	3.21 - 6.08
C	0.814	0.214	0.815	0.215	3.792	0.000	2.26	1.48 - 3.44
NO	0.955	0.487	0.955	0.487	1.961	0.050	2.60	1.00 - 6.76
EL	-0.569	3.924	-0.569	3.924	-0.145	0.885	0.57	0.00 - 1 -240
Tempo de Ataque								
Tempo de Ataque 1								
Tempo de Ataque 2	2.114	0.278	2.115	0.279	7.581	0.000	8.29	4.80 - 14.3
Tempo de Ataque 3								
NO	3.161	4.350	3.161	4.350	0.727	0.467	23.6	0.00 - 119056
Tipo de Ataque								
Forte								
Colocado	-0.294	0.169	-0.295	0.170	-1.736	0.083	0.74	0.53 - 1.04
Outro	0.135	0.250	0.136	0.250	0.543	0.587	1.15	0.70 - 1.87
Largada	-0.296	0.170	-0.297	0.170	-1.744	0.081	0.74	0.53 - 1.04
NO	0.124	8.095	0.125	8.096	0.015	0.988	1.13	0.00 - 8817540
Eficácia do Ataque								
Ponto								
Bloqueio	0.649	0.198	0.649	0.199	3.266	0.001	1.91	1.30 - 2.83
Continua	0.187	0.120	0.187	0.121	1.549	0.121	1.21	0.95 - 1.53
Erro	0.504	0.165	0.504	0.166	3.046	0.002	1.66	1.20 - 2.29
NO	0.124	8.095	0.125	8.096	0.015	0.988	1.13	0.00 - 8817540
Zona de Ataque								
A4								
A1	-0.379	0.235	-0.379	0.236	-1.608	0.108	0.68	0.43 - 1.09
A2	-0.122	0.124	-0.122	0.125	-0.980	0.327	0.88	0.69 - 1.13
A3	0.891	0.199	0.892	0.200	4.467	0.000	2.44	1.65 - 3.61
A5	0.150	0.493	0.151	0.493	0.306	0.760	1.16	0.44 - 3.06
A6	-0.127	0.247	-0.127	0.248	-0.513	0.608	0.88	0.54 - 1.43

NO	-0.299	15.604	-0.299	15.604	-0.019	0.985	0.74	0.00 - 14197958927457
----	--------	--------	--------	--------	--------	-------	------	-----------------------

E (1º e 2º lugares da Primeira Divisão)

Tipo de Recepção

Manchete

—

—

Recurso	0.006	0.566	0.006	0.567	0.011	0.991	1.01	0.33 – 3.06
---------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------	-------------

Toque	-1.018	0.117	-1.018	0.117	-8.685	< 2.2e-16	0.36	0.29 – 0.45
-------	--------	-------	--------	-------	--------	-----------	------	-------------

Função Jogador

Líbero

—

—

Ponta afastado do levantador	-0.182	0.134	-0.182	0.135	-1.354	0.176	0.83	0.64 – 1.08
------------------------------	--------	-------	--------	-------	--------	-------	------	-------------

Outros	1.450	0.373	1.451	0.374	3.879	0.000	4.27	2.05 – 8.88
--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------	-------------

Ponta próximo ao levantador	1.185	0.123	-1.185	0.124	-9.571	< 2.2e-16	0.31	0.24 – 0.39
-----------------------------	-------	-------	--------	-------	--------	-----------	------	-------------

Zona de Levantamento

L3

—

—

L1	-2.000	0.712	-2.001	0.713	-2.807	0.005	0.14	0.03 – 0.55
----	--------	-------	--------	-------	--------	-------	------	-------------

L2	-2.440	0.143	-0.244	0.143	-1.703	0.088	0.78	0.59 – 1.04
----	--------	-------	--------	-------	--------	-------	------	-------------

L4	-0.030	0.263	-0.030	0.263	-0.116	0.908	0.97	0.58 – 1.62
----	--------	-------	--------	-------	--------	-------	------	-------------

L5	-1.283	0.685	-1.284	0.686	-1.872	0.061	0.28	0.07 – 1.06
----	--------	-------	--------	-------	--------	-------	------	-------------

L6	-1.693	0.474	-1.694	0.475	-3.569	0.000	0.18	0.07 – 0.47
----	--------	-------	--------	-------	--------	-------	------	-------------

L7	-0.810	0.448	-0.810	0.449	-1.806	0.071	0.44	0.18 – 1.07
----	--------	-------	--------	-------	--------	-------	------	-------------

L8	-0.834	0.212	-0.834	0.213	-3.919	0.000	0.43	0.29 – 0.66
----	--------	-------	--------	-------	--------	-------	------	-------------

L9	-0.888	0.293	-0.888	0.294	-3.025	0.002	0.41	0.23 – 0.73
----	--------	-------	--------	-------	--------	-------	------	-------------

NO	0.462	3.690	0.463	3.690	0.125	0.900	1.59	0.00 – 2 -198
----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------	---------------

Outra Zona	-1.328	0.306	-1.329	0.306	-4.343	0.000	0.26	0.15 – 0.48
------------	--------	-------	--------	-------	--------	-------	------	-------------

Condição de Levantamento

A

—

—

B	0.227	0.144	0.227	0.144	1.576	0.115	1.26	0.95 – 1.67
---	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------	-------------

C	0.368	0.205	0.368	0.205	1.795	0.073	1.45	0.97 – 2.16
---	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------	-------------

NO	-0.587	0.514	-0.587	0.515	-1.141	0.254	0.56	0.20 – 1.52
----	--------	-------	--------	-------	--------	-------	------	-------------

EL	-1.581	3.700	-1.581	3.701	-0.427	0.669	0.21	0.00 – 291
----	--------	-------	--------	-------	--------	-------	------	------------

Tempo de Ataque

Tempo de Ataque 1

—

—

Tempo de Ataque 2	3.129	0.319	3.130	0.319	9.808	< 2.2e-16	22.9	12.2 – 42.7
-------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-----------	------	-------------

Tempo de Ataque 3	3.962	0.348	3.962	0.349	11.364	< 2.2e-16	52.6	26.6 – 104
NO	2.054	3.451	2.054	3.451	0.595	0.552	7.80	0.01 – 6760
Tipo de Ataque								
Forte							—	—
Colocado	0.170	0.175	0.171	0.176	0.971	0.331	1.19	0.84 – 1.67
Outro	0.117	0.278	0.118	0.278	0.422	0.673	1.12	0.65 – 1.94
Largada	0.138	0.172	0.139	0.173	0.802	0.422	1.15	0.82 – 1.61
NO	-0.919	5.635	-0.920	5.636	-0.163	0.870	0.40	0.00 – 24986
Eficácia do Ataque								
Ponto							—	—
Bloqueio	-0.178	0.237	-0.179	0.237	-0.754	0.451	0.84	0.53 – 1.33
Continua	-0.111	0.127	-0.112	0.128	-0.874	0.382	0.89	0.70 – 1.15
Erro	-0.179	0.190	-0.179	0.190	-0.943	0.346	0.84	0.58 – 1.21
NO	-0.919	5.635	-0.920	5.636	-0.163	0.870	0.40	0.00 – 24986
Zona de Ataque								
A4							—	—
A1	-0.904	0.318	-0.905	0.319	-2.841	0.005	0.40	0.22 – 0.76
A2	-0.225	0.138	-0.226	0.139	-1.625	0.104	0.80	0.61 – 1.05
A3	1.556	0.196	1.557	0.196	7.937	0.000	4.74	3.23 – 6.97
A5	-0.985	0.737	-0.986	0.737	-1.337	0.181	0.37	0.09 – 1.58
A6	-0.237	0.265	-0.237	0.265	-0.895	0.371	0.79	0.47 – 1.33
NO	4.079	10.743	4.079	10.743	0.380	0.704	59.1	0.00 – 82485938029

F (3º e 4º lugares da Primeira Divisão)

Tipo de Recepção

Manchete

Recurso 0.373 0.517 0.373 0.517 0.721 0.471 1.45 0.53 – 4.00

Toque -0.196 0.100 -0.197 0.100 -1.961 0.050 0.82 0.67 – 1.00

Função Jogador

Líbero

Ponta afastado do levantador 0.002 0.128 0.002 0.129 0.016 0.987 1.00 0.78 – 1.29

Outros 1.474 0.372 1.475 0.373 3.958 0.000 4.37 2.11 – 9.07

Ponta próximo ao levantador -0.603 0.109 -0.603 0.110 -5.509 0.000 0.55 0.44 – 0.68

Zona de Levantamento

L3							—	—
L1	-0.175	0.441	-0.176	0.441	-0.398	0.691	0.84	0.35 – 1.99
L2	-7.201	0.135	-0.072	0.135	-0.532	0.595	0.93	0.71 – 1.21
L4	0.050	0.266	0.050	0.267	0.188	0.851	1.05	0.62 – 1.77
L5	-0.236	0.566	-0.237	0.566	-0.418	0.676	0.79	0.26 – 2.39
L6	-0.553	0.362	-0.554	0.363	-1.526	0.127	0.57	0.28 – 1.17
L7	0.593	0.373	0.593	0.373	1.590	0.112	1.81	0.87 – 3.76
L8	-0.377	0.197	-0.377	0.197	-1.912	0.056	0.69	0.47 – 1.01
L9	-0.172	0.260	-0.172	0.260	-0.662	0.508	0.84	0.51 – 1.40
NO	-1.065	2.500	-1.065	2.501	-0.426	0.670	0.34	0.00 – 46.3
Outra Zona	-0.321	0.261	-0.322	0.261	-1.233	0.217	0.72	0.43 – 1.21
Condição de Levantamento								
A							—	—
B	0.067	0.136	0.067	0.136	0.495	0.621	1.07	0.82 – 1.40
C	-0.907	0.197	-0.907	0.197	-4.606	0.000	0.40	0.27 – 0.59
NO	-0.388	0.477	-0.388	0.477	-0.814	0.416	0.68	0.27 – 1.73
EL	0.273	2.511	0.273	2.512	0.109	0.913	1.31	0.01 – 181
Tempo de Ataque								
Tempo de Ataque 1								
Tempo de Ataque 2	1.379	0.279	1.380	0.279	4.941	0.000	3.97	2.30 – 6.87
Tempo de Ataque 3	3.257	0.303	3.258	0.304	10.723	< 2.2e-16	26.0	14.3 – 47.1
NO	2.752	4.328	2.753	4.328	0.636	0.525	15.7	0.00 – 75780
Tipo de Ataque								
Forte								
Colocado	-0.187	0.168	-0.188	0.169	-1.113	0.266	0.83	0.60 – 1.15
Outro	0.503	0.236	0.503	0.237	2.127	0.033	1.65	1.04 – 2.63
Largada	0.025	0.166	0.025	0.166	0.152	0.879	1.03	0.74 – 1.42
NO	0.064	11.145	0.064	11.146	0.006	0.995	1.07	0.00 – 3274398988
Eficácia do Ataque								
Ponto								
Bloqueio	0.203	0.216	0.204	0.217	0.938	0.348	1.23	0.80 – 1.88
Continua	0.213	0.122	0.214	0.122	1.752	0.080	1.24	0.97 – 1.57
Erro	0.268	0.170	0.268	0.171	1.571	0.116	1.31	0.94 – 1.83

NO	0.064	11.145	0.064	11.146	0.006	0.995	1.07	0.00 – 3274398988
Zona de Ataque								
A4							—	—
A1	0.013	0.218	0.014	0.218	0.063	0.950	1.01	0.66 – 1.55
A2	-0.200	0.127	-0.201	0.127	-1.575	0.115	0.82	0.64 – 1.05
A3	0.667	0.210	0.668	0.210	3.178	0.001	1.95	1.29 – 2.94
A5	-0.388	0.492	-0.388	0.492	-0.789	0.430	0.68	0.26 – 1.78
A6	-0.455	0.250	-0.456	0.250	-1.819	0.069	0.63	0.39 – 1.04
NO	-0.078	21.872	-0.078	21.873	-0.004	0.997	0.92	0.00 – 3838805550008135680

G (5º e 6º lugares da Primeira Divisão)

Tipo de Recepção

Manchete

— —

Recurso -0.385 0.582 -0.386 0.583 -0.662 0.508 0.68 0.22 – 2.13

Toque -0.839 0.108 -0.840 0.108 -7.745 0.000 0.43 0.35 – 0.53

Função Jogador

Líbero

— —

Ponta afastado do levantador -0.118 0.132 -0.119 0.132 -0.898 0.369 0.89 0.68 – 1.15

Outros 0.178 0.429 0.179 0.429 0.417 0.677 1.20 0.52 – 2.77

Ponta próximo ao levantador -0.572 0.110 -0.573 0.110 -5.191 0.000 0.56 0.45 – 0.70

Zona de Levantamento

L3

— —

L1 -1.729 0.519 -1.730 0.520 -3.329 0.001 0.18 0.06 – 0.49

L2 9.158 0.133 0.009 0.134 0.069 0.945 1.01 0.78 – 1.31

L4 -0.323 0.262 -0.324 0.262 -1.234 0.217 0.72 0.43 – 1.21

L5 -1.104 0.570 -1.105 0.571 -1.936 0.053 0.33 0.11 – 1.01

L6 -1.512 0.377 -1.513 0.377 -4.010 0.000 0.22 0.11 – 0.46

L7 -1.352 0.443 -1.353 0.443 -3.052 0.002 0.26 0.11 – 0.62

L8 -1.245 0.205 -1.245 0.205 -6.060 0.000 0.29 0.19 – 0.43

L9 -1.119 0.277 -1.120 0.277 -4.041 0.000 0.33 0.19 – 0.56

NO 0.719 3.561 0.719 3.561 0.202 0.840 2.05 0.00 – 2 -207

Outra Zona -1.607 0.278 -1.607 0.278 -5.780 0.000 0.20 0.12 – 0.35

Condição de Levantamento

A							—	—
B	0.112	0.142	0.113	0.143	0.790	0.429	1.12	0.85 – 1.48
C	0.040	0.192	0.041	0.193	0.212	0.832	1.04	0.71 – 1.52
NO	-1.190	0.493	-1.190	0.494	-2.409	0.016	0.30	0.12 – 0.80
EL	-2.253	3.570	-2.253	3.571	-0.631	0.528	0.11	0.00 – 115
Tempo de Ataque								
Tempo de Ataque 1								
Tempo de Ataque 2	4.996	0.936	4.996	0.936	5.335	0.000	148	23.6 – 927
Tempo de Ataque 3	6.762	0.944	6.763	0.945	7.159	0.000	865	136 – 5 -509
NO	7.577	4.591	7.577	4.591	1.650	0.099	1,953	0.24 – 15801712
Tipo de Ataque								
Forte								
Colocado	0.029	0.168	0.029	0.169	0.174	0.862	1.03	0.74 – 1.43
Outro	0.575	0.242	0.576	0.242	2.376	0.018	1.78	1.11 – 2.86
Largada	0.295	0.165	0.295	0.166	1.778	0.075	1.34	0.97 – 1.86
NO	0.135	7.980	0.135	7.980	0.017	0.986	1.14	0.00 – 7105167
Eficácia do Ataque								
Ponto								
Bloqueio	0.440	0.213	0.440	0.214	2.061	0.039	1.55	1.02 – 2.36
Continua	0.111	0.127	0.111	0.128	0.873	0.383	1.12	0.87 – 1.44
Erro	0.457	0.170	0.457	0.171	2.682	0.007	1.58	1.13 – 2.21
NO	0.135	7.980	0.135	7.980	0.017	0.986	1.14	0.00 – 7105167
Zona de Ataque								
A4								
A1	-1.137	0.299	-1.137	0.299	-3.801	0.000	0.32	0.18 – 0.58
A2	-0.404	0.131	-0.404	0.131	-3.076	0.002	0.67	0.52 – 0.86
A3	0.899	0.205	0.900	0.205	4.383	0.000	2.46	1.64 – 3.68
A5	-0.286	0.498	-0.287	0.498	-0.576	0.565	0.75	0.28 – 1.99
A6	0.297	0.222	0.297	0.222	1.336	0.182	1.35	0.87 – 2.08
NO	-0.588	15.320	-0.588	15.320	-0.038	0.969	0.56	0.00 – 6096099315814

H (7º e 8º lugares da Primeira Divisão)

Tipo de Recepção

Manchete

Recurso	-0.500	0.579	-0.501	0.580	-0.864	0.388	0.61	0.19 - 1.89
---------	--------	-------	--------	-------	--------	-------	------	-------------

Toque	-0.002	0.101	-0.002	0.102	-0.022	0.982	1.00	0.82 - 1.22
Função Jogador								
Líbero							—	—
Ponta afastado do levantador	0.084	0.131	0.084	0.131	0.641	0.521	1.09	0.84 - 1.41
Outros	2.045	0.365	2.046	0.365	5.599	0.000	7.73	3.78 - 15.8
Ponta próximo ao levantador	-0.667	0.113	-0.667	0.114	-5.879	0.000	0.51	0.41 - 0.64
Zona de Levantamento								
L3							—	—
L1	-1.545	0.466	-1.546	0.466	-3.313	0.001	0.21	0.09 - 0.53
L2	-2.429	0.139	-0.243	0.139	-1.746	0.081	0.78	0.60 - 1.03
L4	-0.983	0.284	-0.984	0.284	-3.460	0.001	0.37	0.21 - 0.65
L5	-2.883	0.839	-2.884	0.839	-3.437	0.001	0.06	0.01 - 0.29
L6	-2.123	0.389	-2.123	0.390	-5.447	0.000	0.12	0.06 - 0.26
L7	-1.092	0.406	-1.093	0.407	-2.686	0.007	0.34	0.15 - 0.74
L8	-1.061	0.192	-1.062	0.192	-5.522	0.000	0.35	0.24 - 0.50
L9	-1.195	0.265	-1.195	0.265	-4.510	0.000	0.30	0.18 - 0.51
NO	1.202	3.796	1.203	3.796	0.317	0.751	3.33	0.00 - 5 -668
Outra Zona	-1.951	0.280	-1.951	0.281	-6.950	0.000	0.14	0.08 - 0.25
Condição de Levantamento								
A							—	—
B	1.711	0.213	1.712	0.213	8.022	0.000	5.54	3.65 - 8.42
C	2.305	0.248	2.305	0.249	9.267	< 2.2e-16	10.0	6.16 - 16.3
NO	1.613	0.492	1.613	0.493	3.274	0.001	5.02	1.91 - 13.2
EL	-0.683	3.806	-0.684	3.806	-0.180	0.857	0.50	0.00 - 877
Tempo de Ataque								
Tempo de Ataque 1								
Tempo de Ataque 2	4.018	0.598	4.018	0.599	6.709	0.000	55.6	17.2 - 180
Tempo de Ataque 3	4.922	0.612	4.923	0.613	8.031	0.000	137	41.3 - 457
NO	3.281	3.493	3.282	3.493	0.940	0.347	26.6	0.03 - 25060
Tipo de Ataque								
Forte								
Colocado	0.315	0.167	0.315	0.168	1.881	0.060	1.37	0.99 - 1.90

Outro	0.869	0.241	0.870	0.241	3.602	0.000	2.39	1.49 - 3.83
Largada	0.185	0.171	0.185	0.172	1.078	0.281	1.20	0.86 - 1.68
NO	1.391	6.488	1.392	6.489	0.215	0.830	4.02	0.00 - 1341868
Eficácia do Ataque								
Ponto							—	—
Bloqueio	0.686	0.214	0.687	0.215	3.199	0.001	1.99	1.30 - 3.03
Continua	0.285	0.130	0.285	0.131	2.182	0.029	1.33	1.03 - 1.72
Erro	0.706	0.173	0.706	0.173	4.077	0.000	2.03	1.44 - 2.85
NO	1.391	6.488	1.392	6.489	0.215	0.830	4.02	0.00 - 1341868
Zona de Ataque								
A4							—	—
A1	-0.646	0.260	-0.646	0.260	-2.481	0.013	0.52	0.31 - 0.87
A2	-0.250	0.131	-0.250	0.131	-1.908	0.056	0.78	0.60 - 1.01
A3	0.982	0.201	0.982	0.202	4.867	0.000	2.67	1.80 - 3.97
A5	-0.606	0.513	-0.607	0.514	-1.182	0.237	0.55	0.20 - 1.49
A6	-0.932	0.286	-0.933	0.287	-3.253	0.001	0.39	0.22 - 0.69
NO	-0.268	12.519	-0.268	12.519	-0.021	0.983	0.76	0.00 - 34669435846

7.3 Apêndice C

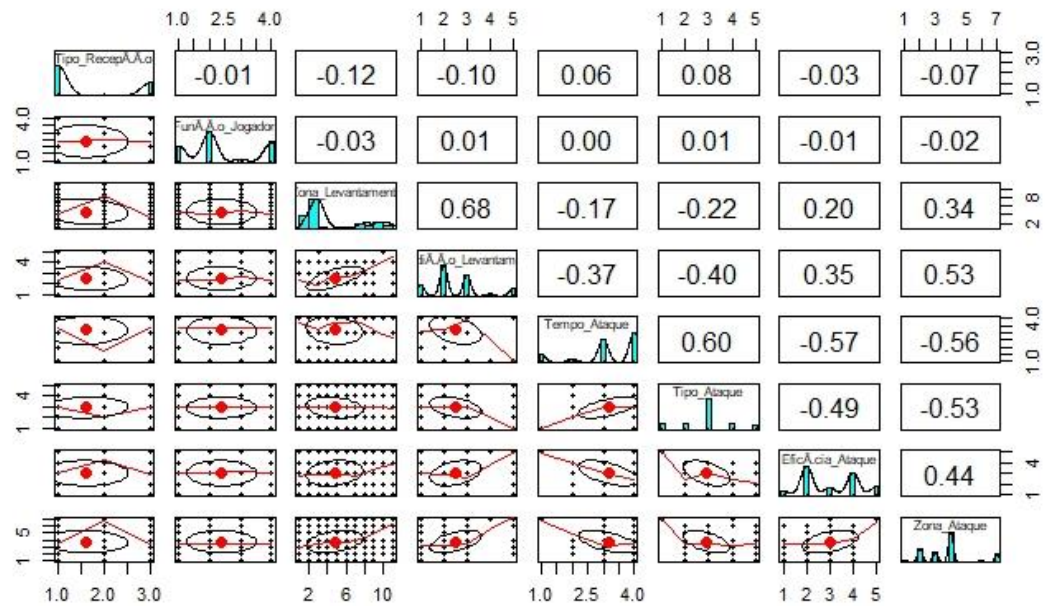


Figura 5 - Figura Suplementar 1

7.4 Apêndice D

TESTAGEM DOS PRESSUPOSTOS ESTATÍSTICOS PARA OS MODELOS DE REGRESSÃO LOGÍSTICA MULTINOMIAL

A testagem dos pressupostos estatísticos para os modelos de regressão logística multinomial foi realizada de maneira independente para cada complexo, tendo em vista o volume de variáveis, com respectivas variáveis *dummy*, presentes em cada um. A priori, os seguintes pressupostos foram checados (FÁVERO et al., 2009):

1. Variável dependente nominal com categorias mutuamente exclusivas;
2. Independência de observações (sem medidas repetidas);
3. Verificação de existência de correspondência de todas as variáveis em todas as categorias;
4. Ausência de colineariedade.

Pela característica da amostra e do tipo da pesquisa, os dois primeiros pressupostos foram cumpridos para todos os complexos. Assim, os resultados apresentados abaixo consideram a checagem dos pressupostos 3 e 4, dentre os listados acima. A apresentação se dará por complexo, assumindo o agrupamento de 2 em 2 das equipes participantes conforme resultado final na competição.

7.4.1 K0

Na tabela 3 está apresentada a tabela cruzada entre as categorias de classificação final na competição e as variáveis referentes ao K0. Nota-se 33 variáveis *dummy* com frequência igual a 0. A tabela 4 apresenta os valores de colinearidade para as variáveis do complexo K0. Nota-se, pois, que embora não haja problema de colinearidade entre as variáveis, a ausência de correspondência entre variáveis *dummy* do complexo 0 com as categorias de classificação final das equipes na competição indica não cumprimento de um dos pressupostos para a regressão logística multimomial, inviabilizando a análise.

Tabela 3 Frequência de ocorrência das variáveis do K0 por categorias de classificação final na competição

	A	B	C	D	E	F	G	H	Total
<i>Tipo de Saque</i>									
TSC	117	0	3	14	39	252	278	80	783
TSF	1084	1158	1044	993	1030	944	725	758	7736
TSV	45	1	143	0	0	1	0	0	190
<i>Trajatória do saque</i>									
NO	171	118	162	117	100	118	86	99	971
S11	43	57	60	21	55	28	40	35	339
S12	1	0	1	0	2	1	4	0	9
S13	12	2	6	3	2	4	2	1	32
S14	4	1	1	1	0	2	4	0	13
S15	16	40	29	21	29	31	11	22	199
S16	138	113	154	93	137	117	59	114	925
S17	94	135	77	118	75	68	39	85	691
S18	323	226	204	240	252	246	135	181	1807
S19	140	96	99	59	76	101	60	78	709
S51	10	33	26	11	16	20	11	4	131
S52	0	0	0	0	0	1	1	0	2
S53	1	1	0	2	1	3	5	0	13
S54	0	0	0	1	2	0	3	1	7

S55	7	7	2	7	17	3	12	4	59
S56	28	41	37	28	37	55	40	21	287
S57	50	37	27	30	47	40	80	17	328
S58	52	102	57	108	119	114	143	35	730
S59	15	63	55	31	27	35	28	8	262
S61	7	3	15	4	3	15	10	9	66
S62	0	0	0	0	0	0	0	1	1
S63	1	0	0	4	0	3	1	0	9
S64	0	0	0	1	0	1	1	2	5
S65	2	7	5	5	6	2	18	4	49
S66	25	12	51	18	15	24	43	23	211
S67	19	19	40	23	12	25	50	24	212
S68	52	25	57	49	33	113	91	55	475
S69	35	21	25	12	6	27	26	15	167
<i>Eficácia do saque</i>									
ESA	93	79	80	66	74	76	69	54	591
ESD	92	83	80	73	76	63	46	39	552
ESE	175	118	162	117	100	118	86	99	975
ESQ	668	704	655	587	612	749	623	496	5094
EST	139	130	144	112	143	129	119	94	1010
ESU	47	26	29	25	40	32	35	32	266
ESX	32	19	40	27	24	30	25	24	221

Legenda: Legenda: TSC – Tipo de Saque do Chão; TSF – Tipo de Saque Flutuante; TSV – Tipo de Saque Viagem; S16 – Saque Trajetória saindo da zona 1 para a zona 6; ESA – Eficácia do Saque Ace; ESD – Eficácia Saque Duas Opções; ESE – Eficácia Saque Erro; ESQ - Eficácia Saque Quatro Opções; EST – Eficácia Saque Três Opções; ESU – Eficácia Saque Uma Opção; ESX – Eficácia Saque Bola de Xequê.

Tabela 4. Valores de colinearidade para o complexo K0

Variável	VIF
Tipo de saque	1,017
Trajectoria do saque	1,037
Eficácia do saque	1,019

7.4.2 K1

Na tabela 5 está apresentada a tabela cruzada entre as categorias de classificação final na competição e as variáveis referentes ao KI. Nota-se que há ocorrência de todas as variáveis *dummy* para todas as categorias em análise. A tabela 6 apresenta os valores de colinearidade para as variáveis do complexo KI, indicando não haver problema de colinearidade entre as variáveis. Diante do exposto, o complexo KI seguiu para a etapa de regressão logística multinomial, conforme será exposto no Capítulo 05 desta dissertação.

Tabela 5. Frequência de ocorrência das variáveis do KI por categorias de classificação final na competição

	A	B	C	D	E	F	G	H	Total
<i>Tipo de Recepção</i>									
TRM	576	680	661	826	601	626	701	557	5228
TRR	6	12	11	11	8	12	7	7	74
TRT	370	216	325	228	157	347	220	376	2239
<i>Função Jogador</i>									
FJA	174	240	248	299	170	223	193	215	1762
FJL	347	441	428	461	391	418	417	377	3280
FJO	9	16	12	81	52	53	16	86	325
FJP	422	211	309	224	153	291	302	262	2174
<i>Zona de Levantamento</i>									
L1	11	7	9	10	3	14	7	11	72
L2	172	140	172	213	133	173	204	162	1369
L3	447	397	490	450	369	404	402	417	3376
L4	29	31	42	38	48	42	48	31	309
L5	6	6	9	3	4	8	8	2	46
L6	21	14	10	11	7	18	15	13	109
L7	12	22	18	18	11	31	11	17	140
L8	88	81	71	113	64	87	68	102	674
L9	38	45	39	56	26	45	32	40	321
NO	80	110	94	106	75	104	95	111	775
OZL	48	55	43	47	26	59	38	34	350
<i>Condição de Levantamento</i>									
CLA	202	158	261	66	132	163	146	30	1158
CLB	401	408	345	578	320	416	349	354	3171
CLC	243	212	271	276	219	270	316	398	2205
EL	25	20	26	39	20	31	22	47	230
NO	81	110	94	106	75	105	95	111	777
<i>Tempo de Ataque</i>									
NO	96	118	112	128	82	104	107	146	893
T1	121	137	89	29	16	32	1	3	428
T2	418	376	492	389	329	221	231	264	2720
T3	317	277	304	519	339	628	589	527	3500
<i>Tipo de Ataque</i>									

NO	97	119	113	128	83	104	107	147	898
TAC	104	69	89	112	108	118	130	146	876
TAF	607	590	623	658	433	543	474	439	4367
TAL	96	76	122	97	103	115	125	106	840
TAO	48	54	50	70	39	105	92	102	560
<i>Eficácia do Ataque</i>									
EAB	52	61	74	92	37	55	64	66	501
EAC	351	316	381	407	301	441	392	397	2986
EAE	91	100	102	129	64	107	124	123	840
EAP	361	312	327	309	281	278	241	207	2316
NO	97	119	113	128	83	104	107	147	898
<i>Zona de Ataque</i>									
A1	51	41	75	41	14	59	17	28	326
A2	210	176	224	227	138	201	169	178	1523
A3	169	212	131	141	168	118	97	118	1154
A4	371	334	423	475	329	455	453	436	3276
A5	9	12	2	12	3	11	11	10	70
A6	45	14	29	41	30	37	74	23	293
NO	97	119	113	128	84	104	107	147	899

Legenda: TRM – Tipo de Recepção Manchete; TRT -Tipo de Recepção Toque; TRR – Tipo de Recepção Recurso; FJA – Jogador Ponta Afastado; FJP – Jogador Ponta Próximo; FJL – Jogador Líbero; FJO – Outros Jogadores; CLA – Condição de Levantamento A; CLB – Condição de Levantamento B; CLC – Condição de Levantamento C; EL – Erro de Levantamento; TAC – Tipo de Ataque Colocado; TAF – Tipo de Ataque Forte; TAL -Tipo de Ataque Largada; TAO – Tipo de Ataque Outros; EAB – Ataque Bloqueado; EAC – Ataque Continuado; EAE – Erro de Ataque; EAP – Ponto de Ataque.

Tabela 6. Valores de colinearidade para o complexo KI

Variável	VIF
Tipo de Recepção	1,007
Função Jogador	1,003
Zona de Levantamento	1,539
Condição Levantamento	1,598
Tempo de Ataque	2,409
Tipo de Ataque	1,455
Eficácia do Ataque	1,445
Zona de Ataque	1,675

7.4.3 KII

Na tabela 7 está apresentada a tabela cruzada entre as categorias de classificação final na competição e as variáveis referentes ao KII. Nota-se 07 variáveis *dummy* com frequência

igual a 0. A tabela 8 apresenta os valores de colinearidade para as variáveis do complexo KII. Nota-se que as variáveis Tempo de Ataque, Tipo de Ataque, Eficácia do Ataque e Zona de Ataque apresentaram VIF superior a 10, indicando problema de colinearidade. Portanto, considerando a ausência de correspondência entre variáveis dummy do complexo II com as categorias de classificação final das equipes na competição e os problemas de colinearidade para as variáveis acima mencionadas, o complexo KII não cumpriu com os dois pressupostos para a regressão logística multinomial, inviabilizando a análise.

Tabela 7. Frequência de ocorrência das variáveis do KII por categorias de classificação final na competição

	A	B	C	D	E	F	G	H	Total
<i>Tipo de bloqueio</i>									
TBD	467	466	397	323	434	509	342	296	3234
TBQ1	157	190	175	209	110	132	151	121	1245
TBQ2	7	4	8	11	5	12	4	0	51
TBS	168	133	149	133	136	140	159	108	1126
TBT	11	6	22	5	10	9	3	3	69
TBZ	22	18	23	16	15	20	27	14	155
<i>Eficácia de bloqueio</i>									
EBE	155	141	132	111	121	149	106	78	993
EBM	89	90	80	77	58	73	59	38	564
EBN	80	62	51	44	63	69	62	44	475
EBP	71	82	81	52	59	81	46	42	514
NO	437	442	430	413	409	450	413	340	3334
<i>Zona de Defesa</i>									
D1	47	36	41	33	32	46	37	34	306
D2	52	49	44	31	39	52	47	35	349
D3	28	34	18	34	32	48	37	20	251
D4	37	39	29	26	30	50	34	28	273
D5	34	35	29	21	33	34	43	20	249
D6	80	79	69	86	71	66	63	54	568
D7	73	84	80	81	51	62	53	54	538
D8	47	60	60	58	49	58	50	55	437
D9	75	71	71	72	71	54	58	51	523
DAO	174	141	155	113	138	154	121	74	1070
NO	185	189	178	142	164	198	143	117	1316
<i>Eficácia da Defesa</i>									
EDE	78	73	78	77	54	71	73	63	567
EDN	47	51	36	45	51	59	55	43	387
EDP	182	176	162	156	196	192	182	128	1374
NO	525	517	498	419	409	500	376	308	3552
<i>Zona de Levantamento</i>									
L1	7	4	2	4	5	9	10	5	46

L2	31	26	22	24	28	27	41	21	220
L3	72	66	60	51	76	75	55	61	516
L4	11	9	7	8	9	9	11	7	71
L5	1	2	2	4	1	3	5	1	19
L6	10	8	5	7	7	15	11	4	67
L7	11	16	13	10	12	14	6	6	88
L8	34	43	26	29	38	36	36	20	262
L9	8	12	18	17	19	15	15	11	115
NO	626	614	595	527	490	593	472	395	4312
OZL	21	17	24	16	25	26	24	11	164

Condição de Levantamento

CLA	18	32	16	7	16	25	7	2	123
CLB	29	26	14	27	29	35	13	22	195
CLC	147	127	145	126	165	160	179	114	1163
EL	12	17	4	10	10	9	15	9	86
NO	626	615	595	527	490	593	472	395	4313

Tempo de Ataque

NO	629	627	596	523	488	594	482	398	4337
T1	3	9	1	1	0	0	0	0	14
T2	62	58	43	25	36	33	11	14	282
T3	138	123	134	148	186	195	193	130	1247

Tipo de Ataque

NO	629	627	597	524	488	594	482	398	4339
TAC	42	43	30	24	67	38	56	32	332
TAF	112	103	87	81	79	91	59	49	661
TAL	19	16	29	27	24	34	30	27	206
TAO	30	28	31	41	52	65	59	36	342

Eficácia de Ataque

EAB	11	10	10	13	11	10	7	7	79
EAC	104	109	105	99	134	145	139	81	916
EAE	15	23	15	21	24	13	18	25	154
EAP	73	48	47	40	53	60	40	31	392
NO	629	627	597	524	488	594	482	398	4339

Zona de Ataque

A1	14	17	19	5	13	9	10	8	95
A2	55	37	53	36	59	46	58	25	369
A3	15	21	10	23	24	13	21	15	142
A4	85	96	71	91	101	128	83	86	741
A5	0	5	0	5	5	6	8	4	33
A6	34	14	24	13	20	25	24	5	159
NO	629	627	597	524	488	595	482	399	4341

Legenda: TBD – Bloqueio Duplo; TBQ1 – Bloqueio Quebrado 1 (bloqueio 1+1); TBQ2 – Bloqueio Quebrado 2 (bloqueio 2+1); TBS – Bloqueio Simples; TBT – Bloqueio Triplo; TBZ – Sem Bloqueio; EBE – Erro de Bloqueio; EBM – Bloqueio Positivo; EBN – Bloqueio Negativo; EBP – Ponto de Bloqueio; DAO – Outra Zona de Defesa; EDE – Erro de Defesa; EDN – Defesa Negativa; EDP – Defesa Positiva; CLA – Condição de Levantamento A; CLB – Condição de Levantamento B; CLC – Condição de Levantamento C; EL – Erro de Levantamento; TAC – Tipo de Ataque Colocado; TAF – Tipo de Ataque Forte; TAL -Tipo de Ataque Largada; TAO – Tipo de Ataque Outros; EAB – Ataque Bloqueado; EAC – Ataque Continuado; EAE – Erro de Ataque; EAP – Ponto de Ataque.

Tabela 8 Valores de colinearidade para o complexo KII

Variável	VIF
Eficácia Bloqueio	1,161
Direção Ataque	1,1311
Eficácia da Defesa	2,389
Zona de Levantamento	2,526
Condição de Levantamento	9,835
Tempo de Ataque	111,995
Tipo de Ataque	46,944
Eficácia do Ataque	78,966
Zona de Ataque	22,441

7.4.4 KIII

Na tabela 9 está apresentada a tabela cruzada entre as categorias de classificação final na competição e as variáveis referentes ao KIII. Nota-se 08 variáveis *dummy* com frequência igual a 0. A tabela 10 apresenta os valores de colinearidade para as variáveis do complexo KIII. Nota-se que as variáveis Zona de Levantamento, Condição de Levantamento, Tempo de Ataque, Tipo de Ataque, Eficácia do Ataque e Zona do Ataque apresentaram VIF superior a 10, indicando problema de colinearidade. Portanto, considerando a

ausência de correspondência entre variáveis dummy do complexo III com as categorias de classificação final das equipes na competição e os problemas de colinearidade para as variáveis acima mencionadas, o complexo KIII não cumpriu com os dois pressupostos para a regressão logística multimonial, inviabilizando a análise.

Tabela 9. Frequência de ocorrência das variáveis do KIII por categorias de classificação final na competição

	A	B	C	D	E	F	G	H	Total
<i>Tipo de Bloqueio</i>									
NO	2	2	1	2	0	0	1	0	6
TBD	255	269	258	218	239	366	287	266	1903
TBQ1	109	120	100	136	68	96	105	139	764
TBQ2	3	2	5	2	2	4	3	3	21
TBS	66	107	108	104	144	138	194	127	922
TBT	4	1	12	1	4	6	3	4	31
TBZ	31	35	28	21	32	46	55	59	276
<i>Eficácia Bloqueio</i>									
EBE	74	82	87	72	56	96	99	97	589
EBM	38	50	48	51	58	62	42	31	342
EBN	46	44	36	28	35	51	49	46	289
EBP	40	48	40	25	32	47	32	37	261
NO	272	312	301	308	308	400	426	387	2442
<i>Zona de Defesa</i>									
D1	26	26	20	28	22	38	43	24	201
D2	49	59	38	24	33	54	51	40	299
D3	32	30	30	25	57	65	54	50	311
D4	19	20	25	28	28	30	43	27	201
D5	21	17	26	22	20	33	33	23	174
D6	43	38	49	49	46	55	47	58	342
D7	41	42	50	64	41	47	47	41	332
D8	32	41	29	51	45	61	67	64	358
D9	40	58	50	44	54	45	60	62	373
DAO	67	99	96	78	59	105	96	94	627
NO	100	106	99	71	84	123	107	115	705
<i>Eficácia da Defesa</i>									
EDE	42	69	54	58	35	64	66	68	414
EDN	25	40	33	34	30	55	53	50	295
EDP	131	124	117	134	207	195	177	141	1095
NO	272	303	308	258	217	342	352	339	2119
<i>Zona de Levantamento</i>									
L1	3	5	4	1	2	2	6	4	24
L2	26	26	21	19	54	29	40	24	213
L3	50	32	34	44	64	77	68	51	370
L4	4	4	4	8	3	11	14	11	55
L5	1	4	3	3	2	0	1	0	13
L6	4	7	7	3	5	7	6	3	38
L7	2	10	9	7	10	10	11	10	67
L8	29	34	20	33	44	37	32	25	225
L9	13	7	18	11	13	18	7	14	88
NO	330	393	382	337	279	448	447	439	2725
OZL	8	14	10	18	13	17	16	17	105
<i>Condição de Levantamento</i>									

CLA	13	15	12	10	15	19	9	5	85
CLB	15	19	10	15	41	21	18	20	144
CLC	106	104	104	112	146	155	157	112	890
EL	6	5	4	10	8	13	16	22	78
NO	330	393	382	337	279	448	448	439	2726
<i>Tempo de Ataque</i>									
NO	329	392	380	337	274	442	460	452	2737
T1	1	5	2	0	1	0	1	0	9
T2	40	30	32	25	38	14	9	15	163
T3	100	109	98	122	176	200	178	131	1014
<i>Tipo de Ataque</i>									
NO	329	392	381	337	274	442	460	452	2738
TAC	25	27	24	33	56	47	45	36	268
TAF	85	85	57	60	108	75	72	56	513
TAL	15	9	26	18	27	36	16	17	149
TAO	16	23	24	36	24	56	55	37	255
<i>Eficácia do Ataque</i>									
EAB	10	11	0	10	7	9	6	5	48
EAC	74	80	80	90	112	152	111	87	712
EAE	10	23	16	16	35	18	28	18	154
EAP	47	30	35	31	61	35	43	36	271
NO	329	392	381	337	274	442	460	452	2738
<i>Zona de Ataque</i>									
A1	7	10	18	8	6	11	14	11	78
A2	36	35	26	35	34	48	45	16	239
A3	9	16	16	17	24	20	15	18	126
A4	69	72	52	71	129	107	85	90	606
A5	0	2	5	5	2	10	5	2	31
A6	20	9	14	11	20	18	24	9	105
NO	329	392	381	337	274	442	460	452	2738

Legenda: TBD – Bloqueio Duplo; TBQ1 – Bloqueio Quebrado 1 (bloqueio 1+1); TBQ2 – Bloqueio Quebrado 2 (bloqueio 2+1); TBS – Bloqueio Simples; TBT – Bloqueio Triplo; TBZ – Sem Bloqueio; EBE – Erro de Bloqueio; EBM – Bloqueio Positivo; EBN – Bloqueio Negativo; EBP – Ponto de Bloqueio; DAO – Outra Zona de Defesa; EDE – Erro de Defesa; EDN – Defesa Negativa; EDP – Defesa Positiva; CLA – Condição de Levantamento A; CLB – Condição de Levantamento B; CLC – Condição de Levantamento C; EL – Erro de Levantamento; TAC – Tipo de Ataque Colocado; TAF – Tipo de Ataque Forte; TAL -Tipo de Ataque Largada; TAO – Tipo de Ataque Outros; EAB – Ataque Bloqueado; EAC – Ataque Continuado; EAE – Erro de Ataque; EAP – Ponto de Ataque.

Tabela 10 Valores de colinearidade para o complexo KIII

Variável	VIF
Tipo de Bloqueio	1,028
Eficácia do Bloqueio	1,272
Direção de Ataque	1,590
Eficácia da Defesa	2,483
Zona de Levantamento	12,197
Condição de Levantamento	16,770
Tempo de Ataque	350,753
Tipo de Ataque	174,644
Eficácia do Ataque	284,436
Zona do Ataque	107,899

7.4.5 KIV

Na tabela 11 está apresentada a tabela cruzada entre as categorias de classificação final na competição e as variáveis referentes ao KIV. Nota-se 30 variáveis *dummy* com frequência igual a 0. A tabela 12 apresenta os valores de colinearidade para as variáveis do complexo KIV. Nota-se que as variáveis Tempo de Ataque, Tipo de Ataque e Eficácia do Ataque apresentaram VIF superior a 10, indicando problema de colinearidade. Portanto, considerando a ausência de correspondência entre variáveis *dummy* do complexo IV com as categorias de classificação final das equipes na competição e os problemas de colinearidade para as variáveis acima mencionadas, o complexo KIV não cumpriu com os dois pressupostos para a regressão logística multimonial, inviabilizando a análise.

Tabela 11 Frequência de ocorrência das variáveis do KIV por categorias de classificação final na competição

	A	B	C	D	E	F	G	H	Total
<i>Linhas de cobertura</i>									
C1L	44	48	63	74	35	39	51	36	390
C2L	50	36	47	51	42	76	43	36	381
C3L	9	5	7	4	5	14	1	3	48
<i>Eficiência da Cobertura</i>									
ECE	12	11	22	18	8	14	15	16	116
ECN	17	12	21	22	19	30	15	20	156
ECP	74	66	73	88	55	85	65	38	544
<i>Zona de Defesa</i>									
D1	0	1	1	0	0	0	0	1	3
D2	20	14	1	1	14	34	14	12	110
D3	34	30	18	24	27	36	33	21	223
D4	26	26	41	37	22	32	32	32	248
D5	1	0	0	0	0	0	0	0	1
D6		1	36	0	2	1	1	1	42
D7	10	6	1	40	6	8	3	6	80
D8	8	7	7	8	8	10	10	1	59
D9	3	4	9	15	3	8	1	2	45
DAO	1	0	4	5	0	0	1	0	11
NO	103	89	117	129	82	129	95	75	819
<i>Zona de Levantamento</i>									
L1	1	1	1	1	1	1	0	0	6
L2	13	9	13	12	8	10	12	6	83
L3	34	32	29	41	30	26	23	18	233
L4	9	7	7	9	3	9	10	3	57
L5	0	2	0	3	0	2	0	0	7
L6	0	0	2	2	3	3	2	1	13
L7	7	6	4	7	1	15	7	2	49
L8	8	8	16	13	8	19	9	8	89
L9	8	6	4	4	4	5	2	3	36
NO	19	14	38	34	22	32	27	31	217
OZL	4	4	3	3	2	7	3	3	29
<i>Condição de Levantamento</i>									
CLA	8	5	10	2	4	2	1	1	33
CLB	10	10	9	14	13	11	7	10	84
CLC	62	56	54	73	37	80	58	30	450
EL	4	4	6	6	6	4	2	3	35
NO	19	14	38	34	22	32	27	31	217
<i>Tempo de Ataque</i>									
NO	20	17	39	32	23	28	24	29	212
T1	1	4	0	0	0	0	0	0	5
T2	19	13	18	13	14	4	3	6	90
T3	63	55	60	84	45	97	68	40	512
<i>Tipo de Ataque</i>									
NO	20	16	39	32	23	28	24	29	211
TAC	14	14	11	24	11	25	18	10	127
TAF	50	37	43	42	22	34	19	18	265
TAL	11	10	11	15	17	19	12	8	103
TAO	8	12	13	16	9	23	22	10	113

<i>Eficácia do Ataque</i>									
EAB	5	3	2	6	3	3	4	2	28
EAC	35	43	49	58	35	59	46	27	352
EAE	7	9	10	10	5	11	3	7	62
EAP	36	18	17	23	16	28	18	10	166
NO	20	16	39	32	23	28	24	29	211
<i>Zona de Ataque</i>									
A1	6	8	7	2	2	7	2	1	35
A2	25	20	24	22	13	18	25	11	158
A3	8	10	9	12	7	11	11	4	72
A4	34	32	34	51	34	48	27	25	285
A5	3	0	0	3	1	3	1	3	14
A6	7	3	4	7	2	14	5	2	44
NO	20	16	39	32	23	28	24	29	211

Legenda: C1L – 1 Linha de Cobertura; C2L – 2 Linhas de Cobertura; C3L – 3 Linhas de Cobertura; ECE – Erro de Cobertura; ECN – Cobertura Negativa; ECP – Cobertura Positiva; DAO – Outra Zona de Defesa; EDE – Erro de Defesa; EDN – Defesa Negativa; EDP – Defesa Positiva; CLA – Condição de Levantamento A; CLB – Condição de Levantamento B; CLC – Condição de Levantamento C; EL – Erro de Levantamento; TAC – Tipo de Ataque Colocado; TAF – Tipo de Ataque Forte; TAL – Tipo de Ataque Larga; TAO – Tipo de Ataque Outros; EAB – Ataque Bloqueado; EAC – Ataque Continuado; EAE – Erro de Ataque; EAP – Ponto de Ataque.

Tabela 12 Valores de colinearidade para o complexo KIV

Variável	VIF
Linha de Cobertura	1,008
Eficácia da Cobertura	1,867
Direção de Ataque	1,013
Zona de Levantamento	2,058
Condição de Levantamento	4,032
Tempo de Ataque	36,760
Tipo de Ataque	18,654
Eficácia do Ataque	27,394
Zona do Ataque	9,727

7.4.6 KV

Na tabela 13 está apresentada a tabela cruzada entre as categorias de classificação final na competição e as variáveis referentes ao KV. Nota-se 14 variáveis *dummy* com frequência igual a 0. A tabela 14 apresenta os valores de colinearidade para as variáveis do complexo KV. Nota-se que a variável Tempo de Ataque apresentou VIF superior a 10, indicando problema de colinearidade. Portanto, considerando a ausência de correspondência entre variáveis *dummy* do complexo KV com as categorias de

classificação final das equipes na competição e os problemas de colinearidade para as variáveis acima mencionadas, o complexo KV não cumpriu com os dois pressupostos para a regressão logística multimonial, inviabilizando a análise.

Tabela 13. Frequência de ocorrência das variáveis do KV por categorias de classificação final na competição

	A	B	C	D	E	F	G	H	Total
<i>KV</i>									
DOW	60	75	105	74	60	65	69	47	555
FRE	189	177	206	203	236	291	267	219	1788
<i>Posição</i>									
CEN	41	45	65	42	59	66	42	60	420
LEV	13	16	26	29	21	27	17	24	173
LIB	55	69	78	66	84	80	74	69	575
NO	8	9	8	9	3	7	5	5	54
OPO	20	32	34	26	45	37	58	27	279
PON	112	81	100	105	84	139	140	81	842
<i>Direção de Ataque</i>									
D1	8	13	12	12	14	16	17	10	102
D2	27	25	30	33	40	28	35	31	249
D3	55	45	61	40	46	83	61	59	450
D4	21	20	23	27	28	31	37	23	210
D5	5	10	11	4	9	4	9	8	60
D6	23	28	35	24	30	41	24	30	235
D7	11	29	31	26	21	34	24	22	198
D8	57	49	54	71	63	82	80	54	510
D9	33	28	47	26	42	34	45	28	283
DAO	4	2	1	4	1	3	3	1	19
NO	5	3	6	10	2	0	1	0	27
<i>Eficácia da Defesa</i>									
EDE	4	3	1	3	5	5	3	14	38
EDN	9	9	23	6	8	8	16	9	88
EDP	186	197	237	210	234	284	267	204	1819
NO	50	43	50	58	49	59	50	39	398
<i>Zona de Levantamento</i>									
L1	0	1	0	0	3	1	1	1	7
L2	55	53	48	58	49	77	97	72	509
L3	96	115	157	114	138	151	130	101	1002
L4	4	3	6	6	5	2	5	2	33
L5	0	1	1	0	0	0	0	2	4
L6	1	1	3	3	1	1	0	1	11
L7	1	3	5	2	3	6	3	3	26
L8	21	15	16	22	17	23	19	8	141
L9	6	4	5	4	7	10	9	10	55
NO	64	54	62	66	71	79	69	60	525
OZL	1	2	8	2	2	6	3	6	30
<i>Condição de Levantamento</i>									
CLA	75	76	84	31	64	91	70	20	511
CLB	65	87	93	119	104	110	96	99	773
CLC	43	32	69	54	54	69	94	82	497
EL	2	3	3	7	3	7	6	5	36
NO	64	54	62	66	71	79	70	60	526

<i>Tempo de Ataque</i>									
NO	19	19	20	23	17	23	23	27	171
T1	28	39	36	9	5	13	0	1	131
T2	107	116	133	96	137	110	102	78	879
T3	95	78	122	149	137	210	211	160	1162
<i>Tipo de Ataque</i>									
NO	19	19	20	23	17	23	23	27	171
TAC	24	24	29	32	38	30	151	43	371
TAF	162	164	192	157	178	220	35	129	1237
TAL	25	23	30	26	29	44	104	36	317
TAO	19	22	40	39	34	39	23	31	247
<i>Eficácia do Ataque</i>									
EAB	17	14	14	24	12	22	23	15	141
EAC	81	87	116	111	108	138	151	126	918
EAE	19	24	23	33	30	29	35	26	219
EAP	113	108	138	86	129	144	104	72	894
NO	19	19	20	23	17	23	23	27	171
<i>Zona de Ataque</i>									
A1	12	12	12	4	2	8	5	4	59
A2	77	45	80	61	61	84	95	68	571
A3	62	73	64	45	90	77	71	41	523
A4	68	98	121	138	119	150	111	121	926
A5	0	0	3	1	2	3	2	3	14
A6	11	5	11	5	5	11	29	2	79
NO	19	19	20	23	17	23	23	27	171

Legenda: DOW – Downball; FRE – Freeball; CEN – Central; LEV – Levantador; LIB – Líbero; OPO – Oposto; PON – Ponta; DAO – Outra Zona de Defesa; EDE – Erro de Defesa; EDN – Defesa Negativa; EDP – Defesa Positiva; CLA – Condição de Levantamento A; CLB – Condição de Levantamento B; CLC – Condição de Levantamento C; EL – Erro de Levantamento; TAC – Tipo de Ataque Colocado; TAF – Tipo de Ataque Forte; TAL – Tipo de Ataque Largada; TAO – Tipo de Ataque Outros; EAB – Ataque Bloqueado; EAC – Ataque Continuado; EAE – Erro de Ataque; EAP – Ponto de Ataque.

Tabela 14 Valores de colinearidade para o complexo KV

Variável	VIF
Primerio Toque	1,162
Posição	1,311
Direção Ataque	1,098
Eficácia defesa	3,231
Zona Levantamento	4,035
Condição Levantamento	7,217
Tempo Ataque	12,716
Tipo Ataque	7,635
Eficácia Ataque	7,549
Zona Ataque	4,583