



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

Faculdade de Educação Física

ANDERSON CALDERANI JÚNIOR

**ANÁLISE DA EQUIPE DE BASQUETE A PARTIR DO TRATAMENTO INTEGRADO
DE VARIÁVEIS CINEMÁTICAS ASSOCIADAS À DEMANDA DE ESFORÇO DOS
JOGADORES.**

CAMPINAS

2021

ANDERSON CALDERANI JÚNIOR

Análise da equipe de basquete a partir do tratamento integrado de variáveis cinemáticas associadas à demanda de esforço dos jogadores.

Tese apresentada à Faculdade de Educação Física da Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de Doutor em Educação Física na área de Biodinâmica do Movimento e Esporte.

Orientador: Prof. Dr. Milton Shoiti Misuta

Co-Orientador: Prof Dr. Luciano Allegretti Mercadante

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO FINAL DA TESE DEFENDIDA PELO ALUNO ANDERSON CALDERANI JÚNIOR, E ORIENTADA PELO PROF. DR. MILTON SHOITI MISUTA.

CAMPINAS

2021

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Faculdade de Educação Física
Dulce Inês Leocádio - CRB 8/4991

C127a Calderani Júnior, Anderson, 1991-
Análise da equipe de basquete a partir do tratamento integrado de variáveis cinemáticas associadas à demanda esforços dos jogadores / Anderson Calderani Júnior. – Campinas, SP : [s.n.], 2021.

Orientadores: Milton Shoiti Misuta e Luciano Allegretti Mercadante.
Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação Física.

Em regime multiunidades com: Faculdade de Ciências Aplicadas.

1. Biomecânica. 2. Cinemática. 3. Treinamento. 4. Esportes coletivos. 5. Esportes. 6. Velocidade. I. Misuta, Milton Shoiti. II. Mercadante, Luciano Allegretti. III. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação Física. V. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em outro idioma: Basketball team analysis based on the integrated treatment of kinematic variables associated with player's effort demand

Palavras-chave em inglês:

Biomechanics

Kinematics

Training

Team sport

Sports

Velocity

Área de concentração: Biodinâmica do Movimento e Esporte

Titulação: Doutor em Educação Física

Banca examinadora:

Milton Shoiti Misuta [Orientador]

Paulo Roberto Pereira Santiago

José Francisco Daniel

Felipe Arruda Moura

Karine Jacon Sarro

Data de defesa: 29-04-2021

Programa de Pós-Graduação: Educação Física

Identificação e informações acadêmicas do(a) aluno(a)

- ORCID do autor: <https://orcid.org/0000-0002-7789-4060>

- Currículo Lattes do autor: <http://lattes.cnpq.br/7104349411578512>

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof(a). Dr(a). Milton Shoiti Misuta

Orientador

Prof(a). Dr(a). Paulo Roberto Pereira Santiago

Prof(a). Dr(a). José Francisco Daniel

Prof(a). Dr(a). Felipe Arruda Moura

Prof(a). Dr(a). Karine Jacon Sarro

Ata da defesa com as respectivas assinaturas dos membros encontra-se no SIGA/Sistema de Fluxo de Dissertação/Tese e na Secretaria do Programa da Unidade.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por me dar saúde e a competência necessária para cumprir mais essa realização na minha vida acadêmica e profissional e também de, diante das circunstâncias aleatórias da vida, me agraciar com as condições que eu achei que não teria nesse último ano, que foi desafiador para muitas pessoas, inclusive a mim.

Agradeço também aos meus pais, Anderson e Sônia, por me dar o apoio que puderam no decorrer de toda a minha trajetória como estudante, ainda que, em um dado momento da minha vida estudantil, eles tenham perdido a noção do que eu estava fazendo, pois eu compreendo a dificuldade de entender os motivos da minha permanência na faculdade por 10 anos.

Agradeço ao meu orientador protagonista dos meus trabalhos acadêmicos, professor Luciano Allegretti Mercadante, e também aos que tiveram sua participação especial, nas mais diferentes disciplinas e projetos, eminentemente ao professor Milton Shoiti Misuta, por ter me adotado burocraticamente para que eu pudesse percorrer esse caminho.

Com a consciência da impossibilidade da leitura por essas partes, gostaria de agradecer primeiramente ao *Hiroyuki Sawano*, por ter composto as músicas que me acompanharam nas redações do texto desse trabalho. Em segundo lugar, ao jornalista Reinaldo Azevedo, por conduzir um programa que me acompanhou nesse último ano de pandemia e que não perco por um dia sequer. Acompanhá-lo me clareia os vultos sobre a política brasileira e, através de uma sensatez e coerência rara nos dias atuais do jornalismo brasileiro, consegue me ensinar muito sobre a Constituição Federal, o funcionamento das leis, da língua portuguesa, música e literatura brasileira, e muitas outras coisas sobre a cultura em geral. Pessoas desses predicados são modelos de professores para mim, e são esses tipos de pessoas que mantêm viva minha curiosidade epistemológica e de querer saber mais sobre o mundo, mesmo que não saibam disso.

Agradeço também a professora Marcia Silva, que pra mim será sempre a Teacher Marcia, um exemplo de ensino com dedicação e sensibilidade. Muitas das discussões, confissões, desabaços, e aprendizados com ela junto com meus *classmates*, Tiago e Rene, vão estar para sempre comigo.

E por fim, agradeço a todos os meus muitos colegas e amigos que fiz em circunstâncias de suas passagens pela FCA, pelo LABIN, pelo LEPE e também pelo LAFAE. Pessoas como Guilherme Grandim, Felipe Lima, Yura Sato, Tiago Guioti, Matheus Viana, Cainã Nicolletti, Renê Ribeiro, Thiago Magalhães, Marcelo Rodrigues, Heber Teixeira, Rafael Prochnow, Vitor Chaves, Henrique Gryszczenko Carol Panhan, Juliana Landolfi, Natalia Almeida, Carol Cirino, Priscila Biase, Cesar Vieira, Luis Godoy. Lamento muito a falta de espaço para fazer todas as menções dessas 10 temporadas de Unicamp, já que muitas outras tiveram a sua contribuição nessa caminhada.

A todos, e a outros tantos...o meu muito obrigado!

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

RESUMO

Introdução: A quantificação da demanda de esforços físicos durante a atividade competitiva é um dos focos mais adotados nos últimos anos, que são analisadas a partir de dados de frequência, duração e distâncias percorridas em categorias de atividades sob diferentes intensidades. Com desenvolvimento tecnológico de ferramentas de análise e obtenção de dados cinemáticos relacionado a essas atividades, outras informações podem ser obtidas para a melhora de performance física dos jogadores, como por exemplo informações sobre a intensidade das movimentações conjuntas de uma equipe durante a partida, sendo possível caracterizar como uma equipe impõe diferentes níveis de intensidade nas execuções de atividades na atuação coletiva. **Objetivo:** Propor e aplicar duas formas de análise de movimentação conjunta de equipes de basquetebol a partir de duas propostas de tratamento integrado de variáveis cinemáticas associadas a demanda de esforços. **Métodos:** A distância percorrida pelo jogador foi calculada através da soma das distâncias percorrida pelo jogador a cada mudança de frame no vídeo, assim como o cálculo da velocidade instantânea para a determinação da intensidade. A aceleração foi obtida por derivada da velocidade. Considerando as posições de cada jogador da equipe ($J1_t$, $J2_t$, $J3_t$, $J4_t$, $J5_t$), para cada instante medido, foram somados os cinco valores dos jogadores de cada equipe, atacante e defensora, obtendo a distância percorrida da equipe (DP_{equipe}), a velocidade da equipe (V_{equipe}) e a aceleração da equipe (A_{equipe}), referente a equipe toda (atacantes e defensores). Para a norma de Frobenius, estruturou-se uma matriz de dados para o cálculo proposto, onde para cada *frame* do trecho do ataque posicionado foi construída uma matriz $A_{5 \times 3}$. Nesta matriz, as variáveis cinemáticas velocidade, aceleração e distância percorrida estão colocadas nas linhas, referente a cada jogador nas colunas. A norma de Frobenius é calculada baseado nesta matriz. **Resultados:** Para atacantes ataques sem 1x1, as diferenças entre velocidades de equipe se deram entre a finalização errada ($10,3 \pm 4,2$ m/s) e *turnovers* ($8,6 \pm 2,0$ m/s). Para defensores, os *turnovers* ($7,1 \pm 1,9$ m/s) se diferenciaram em relação as finalizações erradas e certas. Para as situações com 1x1 não se apresentam diferença significativa, com exceção da aceleração de equipe dos atacantes nas finalizações certas ($4,7 \pm 0,9$ m/s²), maior do que *turnovers* ($4,4 \pm 0,8$ m/s²), e a aceleração relativa, com valores maiores nos ataques com finalizações certas ($0,9 \pm 0,8$ m/s²) do que erradas ($0,9 \pm 0,8$ m/s²) e *turnover* ($0,5 \pm 0,4$ m/s²). **Conclusão:** Os métodos de análise integrada de variáveis cinemáticas se mostraram promissor para a obtenção de indicadores sobre a movimentação conjunta de equipes de basquetebol. Porém a norma de Frobenius, ainda não necessários mais estudos para entender os indicadores de sucesso nas diferentes situações de ataque, dado que o valor é resultado da influência de três variáveis cinemáticas de 5 jogadores de uma mesma equipe, não sendo, portanto, possível estabelecer se os maiores valores da norma são associados à maiores valores de velocidade e/ou aceleração nas movimentações conjuntas ou uma influência diferente dessas variáveis quando comparadas a um valor de norma menor.

Palavras chave: Biomecânica, Cinemática, Treinamento, Esportes Coletivos, Esportes, Velocidade

ABSTRACT

Introduction: The quantification of the physical efforts demands during competitive activity is one of the most adopted focuses on recent years, which are analyzed based on frequency, duration and distances covered in categories of activities under different intensities. With the technological development of analysis tools and possibility of obtaining kinematic data related to these activities, other information can be obtained to improve the players' physical performance, such as information on the intensity of collective movements of a team during the match, being possible characterize how a team imposes different levels of intensity in the execution of activities in collective movement. **Objective:** To propose and apply two forms to analyze the collective movement of basketball teams from two proposals for the integrated treatment of kinematic variables associated with effort demand. **Methods:** The distance covered by the player was calculated by summing the distances covered by the player at each frame change in the video, as also the calculated instantaneous velocity to determine the intensity. Acceleration was obtained by the velocity derivation. Considering the positions of each team player (J_{1t} , J_{2t} , J_{3t} , J_{4t} , J_{5t}), for each instant time measured, the five values of the players of each offensive and defensive teams, were gathered, obtaining the team's distance covered (DP_{team}), team's velocity (V_{team}) and team's acceleration (A_{team}), which was referred to the whole team (offensive and defensive). For the Frobenius's norm, a data matrix was structured for the proposed calculation, where for each frame of the positioned attack situation an $A_{5 \times 3}$ matrix was built. In this matrix, the kinematic variables speed, acceleration and distance covered were placed in the lines, referring to each player, that were organized by columns. The Frobenius's norm is calculated based at this matrix. **Results:** For offensive players in the positioning attacks without 1v1 situation, the differences between team's velocity were found between failed shots (10.3 ± 4.2 m/s) and turnovers (8.6 ± 2.0 m/s). For defenders, turnovers (7.1 ± 1.9 m/s) differed in relation to the failed and successful shots. For positional attacks with 1x1 situation there were no significant difference, with the exception of the attackers' acceleration in the successful shots (4.7 ± 0.9 m/s²), greater than turnovers (4.4 ± 0.8 m/s²), and relative acceleration, and values in attacks with successful shots (0.9 ± 0.8 m/s²) which were higher than failed shots (0.9 ± 0.8 m/s²) and turnovers (0.5 ± 0.4 m/s²). **Conclusion:** The methods of integrated analysis of kinematic variables proved to be promising in order to obtain indicators on the collective movement of basketball teams. However, for the Frobenius's norm, further studies are needed to understand the indicators of success in different attack situations, since the value is the result of three kinematic variables influence from 5 players in a same team, being not possible, for a while, to establish whether a higher norm values are associated to higher velocity and/or acceleration values in collective movement or to different influences of these variables when compared to a lower norm value.

Keywords: Biomechanics, Kinematics, Training, Team Sports, Sports, Velocity

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Esquema com o sistema de referência, os 16 pontos conhecidos da quadra de basquetebol visando a calibração e representação da posição das câmeras.....	33
Exemplo da curva de “Distância Percorrida da Equipe” (gráficos inferiores) calculada a partir dos dados de velocidade dos 5 jogadores (gráficos superiores) da equipe A e da equipe B.....	35
Ilustração do processo de organização da matriz de dados das variáveis de velocidade, aceleração e distância percorrida dos jogadores em cada <i>frame</i> para a realização do cálculo da norma de Frobenius.....	37
Ilustração das fases de posse de bola inseridas em um período de ataque.....	38
Esquema com os critérios utilizados para a identificação do início do ataque posicionado.....	40
Curva de velocidade das equipes atacantes e defensoras em ataques posicionados sem 1x1 terminados em finalizações certas, finalizações erradas e turnovers.....	51
Curva de aceleração das equipes atacantes e defensoras em ataques posicionados sem 1x1, terminados em finalizações certas, finalizações erradas e turnovers.....	52
Curva da distância percorrida das equipes atacantes e defensoras em ataques posicionados sem 1x1, terminados em finalizações certas, finalizações erradas e turnovers.....	53
Curva de velocidade das equipes atacantes e defensoras em ataques posicionados com 1x1, terminados em finalizações certas, finalizações erradas e turnovers.....	54
Curva de aceleração das equipes atacantes e defensoras em ataques posicionados com 1x1, terminados em finalizações certas, finalizações erradas e turnovers.....	55

Curva de distância percorrida das equipes atacantes e defensoras em ataques posicionados com 1x1, terminados em finalizações certas, finalizações erradas e turnovers.....56

Curva de velocidade das equipes atacantes e defensores em contra-ataques com finalizações certas, finalizações erradas e *turnovers*.....62

Curva de aceleração das equipes atacantes e defensores em contra-ataques com finalizações certas, finalizações erradas e *turnovers*.....63

Curva de distância percorrida das equipes atacantes e defensores em contra-ataques com finalizações certas, finalizações erradas e *turnovers*.....64

LISTA DE TABELAS

Valores de Coeficiente de Correlação Interclasse (ICC) para os critérios de identificação dos ataques posicionados.....	42
Número de ataques posicionados sem situação de 1x1, ataque posicionado com situação de 1x1 e contra-ataques nos seis jogos, em cada categoria e o percentual em relação ao total.....	46
DP_{equipe} , V_{equipe} e A_{equipe} (Média /DP) nos ataques posicionados sem 1x1, com 1x1 e contra-ataques.....	47
DP_{equipe} , V_{equipe} e A_{equipe} (Média /DP) nos ataques posicionados sem situações de 1x1.....	48
DP_{equipe} , V_{equipe} e A_{equipe} (Média /DP) nos ataques posicionados com situações de 1x1.....	49
DP_{equipe} , V_{equipe} e A_{equipe} (Média /DP) em situações de contra-ataque.....	57
Média (DP) da velocidade de jogadores em situações de superioridade, igualdade e inferioridade numérica.....	58
Média (DP) da aceleração de jogadores em situações de superioridade, igualdade e inferioridade numérica.....	59
Média (DP) da distância percorrida de jogadores em situações de superioridade, igualdade e inferioridade numérica.....	60
Valores da norma de Frobenius, nos ataques posicionados sem situações de 1x1.....	66
Valores da norma de Frobenius, nos ataques posicionados com situações de 1x1.....	68

Valores da norma de Frobenius, nas situações de contra-ataques.....	70
Norma de <i>frobenius</i> para situações de contra-ataques terminados em finalizações por bandeja, arremesso de 2 pontos, arremesso de 3 pontos e <i>turnovers</i>	72
Parâmetros do teste de ANOVA <i>threeway</i> para os dados da norma transformada de <i>Frobenius</i> em ataques posicionados sem 1x1.....	109
Teste post-hoc de Tukey HSD para os fatores Quarto e Tipo de ataque.....	110
Parâmetros do teste de ANOVA <i>threeway</i> para os dados da norma transformada de <i>Frobenius</i> em ataques posicionados com 1x1.....	111
Teste <i>post-hoc</i> de <i>Tukey</i> HSD para os fatores Quarto e Tipo de ataque.....	112
Parâmetros do teste de ANOVA <i>threeway</i> para os dados da norma transformada de <i>Frobenius</i> em contra-ataques.....	113
Teste <i>post-hoc</i> de <i>Tukey</i> HSD para os fatores Quarto e Tipo de ataque.....	114
Parâmetros do teste de ANOVA <i>threeway</i> para os dados da norma transformada de <i>Frobenius</i> em situações de contra-ataque.....	115
Teste post-hoc de <i>Tukey HSD</i> para os fatores Condição (igualdade, superioridade ou inferioridade numérica) e Evento (bandeja, arremesso de 2 pts, arremesso de 3pts e turnovers).....	116

Sumário

1. INTRODUÇÃO	14
1.1 Análise de desempenho sob a Perspectiva Física	15
2. REVISÃO DE LITERATURA	19
2.1 Demandas de atividade no basquetebol	19
2.2 Demandas de atividade no basquetebol por nível competitivo de jogadores	23
2.3 Demandas de atividade no basquetebol entre os períodos de jogo	24
2.4 Demandas de atividade no basquetebol entre posições	25
2.5 Análise de equipes de basquete como um todo com base em variáveis cinemáticas	26
3. JUSTIFICATIVA	28
4. OBJETIVOS	31
5. METODOLOGIA	32
5.1 Desenho experimental	32
5.2 Participantes do estudo	32
5.3 Filmagem dos jogos	32
5.4 Calibração e Sincronização	33
5.5 Rastreamento dos jogadores e verificação de dados	33
5.6 Suavização dos dados	34
5.7 Tratamento integrado de variáveis cinemáticas	34
5.7.1 Tratamento integrado de variáveis cinemáticas baseado na totalização por equipe (TratIntEq)	35
5.7.2 Tratamento integrado de variáveis cinemáticas baseado na norma de Frobenius (TratIntFr)	36
5.8 Quantificação das ações técnicas	37
5.9 Identificação das fases de ataque posicionado e contra-ataque	38
5.9.1 Determinação de momentos de 1x1 e critérios utilizados	39
5.9.2 Critérios de identificação e definição das situações de ataque	40
5.10 Análise estatística	42
6. RESULTADOS	45
6.1 Tratamento integrado – TratIntEq	46
6.1.1 Ataques Posicionados sem 1x1	48
6.1.2 Ataques Posicionados com 1x1	49
6.1.3 Dinâmica da movimentação das equipes (V_{equipe}, A_{equipe}, DP_{equipe}) em ataques posicionados sem 1x1	50
6.1.4 Dinâmica da movimentação das equipes (V_{equipe}, A_{equipe}, DP_{equipe}) em ataques posicionados com 1x1	53

6.1.5	Contra-ataques	57
6.1.6	Dinâmica da movimentação das equipes em contra-ataques	61
6.2	Tratamento integrado - TratIntFr	65
6.2.1	Ataques posicionados sem 1x1	65
6.2.2	Ataques posicionados com 1x1	67
6.2.3	Contra-ataques	69
7.	DISCUSSÃO	73
7.1	Tratamento integrado - TratIntEq	74
7.1.1	Ataques Posicionados	74
7.1.2	Contra-ataques	78
7.2	Tratamento integrado - TratIntFr	82
7.2.1	Ataques Posicionados	83
7.2.2	Contra-ataques	85
7.3	Aplicações práticas e limitações	86
8.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	88
9.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	90

1. INTRODUÇÃO

Há algum tempo se faz presente no âmbito do esporte de alto rendimento o consenso de que é necessário conhecer aspectos específicos do jogo para se obter melhora na *performance* das equipes. Esta constante busca de melhora do rendimento passa tanto pela vertente individual, onde são analisadas as características técnicas e físicas dos atletas, quanto pela visão mais geral e coletiva, onde podemos encontrar questões relacionadas aos aspectos táticos das equipes. Para ambas as vertentes, o processo de evolução da *performance* esportiva passa, incondicionalmente, pela necessidade de se quantificar variáveis relacionadas às dimensões de ordem técnica, física e tática de uma modalidade. Sabe-se que há muitos estudos relacionados ao esporte de alto rendimento, cujos objetos de investigação são problemas relacionados ao ambiente de treinamento. Como consequência, essa necessidade de solucionar questões de ordem prática objetivando construir melhores métodos de treinamento e controle de mais variáveis, fez com que o esporte de alto rendimento venha apresentando uma grande evolução, tornando tanto atletas quanto equipes cada vez mais competitivas.

Apesar dos processos de treino terem evoluído de forma considerável nas últimas décadas, muitos pesquisadores do esporte, principalmente os de modalidades coletivas, também tiveram suas atenções voltadas para o outro lado do esporte de alto rendimento, que é o jogo de competição. Assim, análise de jogo tem se mostrado um campo muito promissor em termos de aquisição de novos conhecimentos, se estabelecendo como fonte de novas informações que podem auxiliar na melhora da *performance* de atletas e equipes, bem como na compreensão da dinâmica da modalidade e das condições de vitória, sendo também importante para as tomadas de decisão durante os jogos e treinamentos.

Segundo o estudo de revisão realizado por Garganta (2001), a análise de jogo, também conhecida como observação de jogo ou análise notacional, está presente em estudos desde os anos 1930, onde já se quantificavam distâncias percorridas por jogadores de basquetebol por estimativa da posição em quadra e com baixa frequência. Com o passar dos anos, esse tipo de análise tem ganhado grande notoriedade, tornando-se foco de interesse de profissionais ligados tanto ao meio esportivo quanto ao meio midiático. Assim, a análise de jogo passou da condição de

apenas um meio de investigação do jogo por cientistas para a condição de um serviço de análise de informações, tanto para comissões técnicas quanto para as transmissões de eventos esportivos. Denominada atualmente como análise de desempenho, essa atividade começou a fazer parte do grande mercado midiático relacionado ao esporte de alto rendimento e do dia a dia das comissões técnicas de clubes, dada a possibilidade de obtenção de melhores análises dos dados, obtendo informações pertinentes para uma maior probabilidade de êxito esportivo.

Dentre as muitas possibilidades geradas com o surgimento da análise de desempenho, Garganta (2001) aponta para, basicamente, as seguintes finalidades: 1) auxílio na modelação de movimentos durante um jogo, tanto para jogadores quanto para equipes; 2) identificação de eventos determinantes da eficácia num dado processo ou resultado esportivo; 3) desenvolvimento de métodos para melhorar os treinamentos, atendendo às especificidades do jogo e 4) identificar possíveis tendências evolutivas nas modalidades esportivas.

Ao considerar as funções que podem ser atribuídas à análise de desempenho, percebemos claramente seu grande potencial de contribuição para a evolução do esporte de alto rendimento, principalmente. Entretanto, muitos questionamentos ainda podem ser explorados, tendo em vista a variabilidade do jogo de basquetebol e a grande variedade de anseios advindos de pesquisadores e profissionais do esporte. Tais anseios seguem diferentes vertentes, que passam pelos aspectos técnicos, táticos e físicos de um jogo, onde a evolução tecnológica vem contribuindo para novas possibilidades de investigação relacionadas ao rendimento esportivo no seu âmbito coletivo e individual. A consequência deste desenvolvimento tecnológico é o surgimento de um número cada vez maior de perguntas relacionadas ao jogo, hoje com condições de serem investigadas.

1.1 Análise de desempenho sob a Perspectiva Física

Em termos de análise de desempenho sob a perspectiva física, a quantificação da demanda de esforços físicos durante a atividade competitiva apresenta-se como um dos focos mais adotados por pesquisadores e membros das comissões técnicas nos últimos anos (CARLING et al., 2008). Conhecer essas demandas sob as quais o jogador está submetido permite um melhor planejamento da preparação física do atleta, tornando o desempenho físico mais eficiente,

específico e menos desgastante, contribuindo para redução no índice de lesões. A revisão elaborada por Carling *et al.* (2008) mostra que, de maneira geral, essas demandas são analisadas a partir de dados sobre a frequência, a duração e as distâncias percorridas em categorias de atividades de baixa, média e alta intensidade, bem como em diferentes faixas de velocidade. Além disso, estudos mostram grande interesse na quantificação da distância total percorrida pelos jogadores em diversas modalidades (BARBERO-ALVAREZ *et al.*, 2008; BARROS *et al.*, 2007; CHELLY *et al.*, 2011; HŮLKA; CUBEREK; BĚLKA, 2013; MOHR; KRUSTRUP; BANGSBO, 2003; SCANLAN; DASCOMBE; REABURN, 2011). Com especial atenção para o basquetebol, estudos que abordam a quantificação a partir da frequência de atividade geralmente classificam demandas físicas em categorias de deslocamentos horizontais e verticais como: estar parado, andar, trotar, correr e ações de *sprint*, que são consideradas como de máxima intensidade, além de outras categorias como deslocamentos com drible e movimentações de defesa (MCINNES *et al.*, 1995; SCANLAN *et al.*, 2012). Mais recentemente, Ribeiro (2019) incluíram as trocas de forças de contato entre os esforços realizados por jogadores de basquetebol.

Quantificar atividades de baixa, média e alta intensidade viabiliza a obtenção de informações a respeito da variação de carga durante o jogo, uma vez que, em esportes coletivos, os atletas são submetidos a atividades de altas intensidades, seguido de intervalos de recuperação, que são majoritariamente compostos por atividades de média e baixa intensidade (GIRARD; MENDEZ-VILLANUEVA; BISHOP, 2011). Apesar de ações de alta e máxima intensidade, como o *sprint*, representarem muito pouco no volume total dos esforços em uma partida de basquetebol (BEN ABDELKRIM *et al.*, 2010a; BEN ABDELKRIM; EL FAZAA; EL ATI, 2007; DELESTRAT *et al.*, 2015; MATTHEW; DELESTRAT, 2009; SCANLAN *et al.*, 2015b), a obtenção de informações sobre a execução desse tipo de atividade é muito importante para melhorar o desempenho de jogadores na sua execução, principalmente em situações que podem definir o resultado e que ocorrem muitas vezes nos finais das partidas, como, também, conhecer a capacidade que este tem de manter o mesmo nível de intensidade em maior quantidade possível de execuções. Conhecer tais aspectos das atividades de alta intensidade representa grande vantagem, pois a eficiência de execução nesse nível de intensidade, pode

proporcionar vantagens estratégico-táticas durante períodos importantes de uma partida.

Quando a quantificação de demandas físicas, por meio do desenvolvimento tecnológico de ferramentas de análise, passa a oferecer a possibilidade da obtenção de dados não só relacionados a demandas de atividade dos jogadores, mas também dados cinemáticos relacionado a essas atividades, como a distância percorrida, a velocidade e a aceleração, outros tipos de informações podem ser obtidos para a melhora de performance física dos jogadores. Uma dessas possibilidades é oferecer informações sobre a intensidade das movimentações conjuntas de uma equipe durante a partida, pois, uma vez obtida dados referentes a distância percorrida, velocidade e aceleração desses jogadores, torna-se possível caracterizar como que uma equipe de basquetebol impõe diferentes níveis de intensidade nas execuções de atividades através de uma atuação coletiva, o que ainda não é possível de ser identificada com o uso de ferramentas de análise de demandas físicas até então propostas na literatura.

Nesse sentido, conhecer o comportamento da intensidade da movimentação conjunta de uma equipe e de seu adversário dá a técnicos e preparadores físicos informações sobre a intensidade de jogo que a equipe está impondo coletivamente e/ou se o adversário, também de maneira coletiva, está executando movimentações de menor intensidade em determinados períodos da partida, o que pode oferecer informações chave a respeito do melhor momento de imprimir um ritmo maior de jogo. Além disso, sendo o basquetebol uma modalidade que exige dos jogadores a execução de múltiplas acelerações e que estas acontecem de maneira mais significativa em certas situações de jogo, é provável que estas exigências de intensidade nas movimentações conjuntas possam influenciar a eficácia nas finalizações. Dado que o basquetebol é uma modalidade que exige da equipe atacante a busca do desequilíbrio defensivo para a criação de espaços ou para que se realize trocas de marcadores para conseguir confrontos individuais mais vantajosos (LAMAS et al., 2011b), a movimentação conjunta da equipe é imprescindível para o sucesso nessas situações de jogo. Nesse sentido, a identificação e quantificação da intensidade de uma demanda conjunta de esforço que represente os cinco jogadores da mesma equipe e a sua análise em comparação

com a equipe adversária se apresenta como nova fonte de informações associadas a demanda de movimentação conjunta da equipe no basquetebol.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Com interesse particular no basquetebol, temos visto muitos estudos a partir da análise notacional que procuram investigar vários aspectos do jogo, no que tange as vertentes técnicas e táticas da modalidade (ÁLVAREZ et al., 2009; ARIAS, 2012a; FOX; SCANLAN; STANTON, 2017; IBÁÑEZ et al., 2008, 2009; LAMAS et al., 2011a). Com relação a sua vertente física, os estudos presentes na literatura apresentam como foco principal de investigação conhecer melhor como são as demandas físicas impostas durante um jogo. Conhecer as principais demandas de uma partida, os tipos de movimentos mais solicitados e em que momento ocorrem no jogo, informações estas que são relevantes para a melhora do treinamento físico de atletas de basquetebol de alto rendimento, certamente, tendem a ser cada vez mais especializadas e ainda mais determinantes para o sucesso de uma equipe. Dada importância da análise das demandas física no basquetebol, trataremos dos principais estudos relacionados a esse tema, com o objetivo de organizar o que já se sabe sobre as demandas físicas impostas durante jogos no basquetebol de alto rendimento.

2.1 Demandas de atividade no basquetebol

A frequência total de movimentos realizados é uma informação muito presente nos estudos que envolvem demandas físicas no basquetebol. Considerando o grande dinamismo que o jogo apresenta, é natural que haja uma frequente mudança de categorias de movimentos sendo realizados numa mesma partida, o que reflete em uma quantidade considerável de acelerações e desacelerações realizadas (SCANLAN; DASCORBE; REABURN, 2011). Estudos presentes na literatura mostraram que no basquetebol as trocas de categorias de movimento feitas por um jogador durante o jogo são muito grandes. Estudos conduzidos por Ben Abdelkrim et al. (2010b) com atletas de níveis Nacional e Internacional reportaram uma média de 1004 ± 27 e 1105 ± 74 mudanças de movimentos, respectivamente. Um outro estudo anterior aponta para uma média de 1050 ± 51 movimentos em jogos de atletas juniores tunisianos (BEN ABDELKRIM; EL FAZAA; EL ATI, 2007), o que equivale a uma mudança de movimento a cada dois segundos. Klusemann et al. (2013) também reportaram que os atletas analisados realizaram por volta de 1000 ações durante partidas de nível júnior masculino. Atletas australianos realizaram uma média de 997

± 183 movimentos durante partidas de nível nacional, segundo achados de McInnes et al. (1995). Já com atletas do gênero feminino, a literatura aponta para uma média de 576 ± 110 mudanças de movimentos para jogadoras de nível profissional (CONTE et al., 2015), o que representa uma mudança de categoria de movimento a cada 4,63 segundos. Partidas de atletas britânicas de nível universitário apresentaram 652 ± 128 mudanças de categorias de movimento (MATTHEW; DELETRAT, 2009), enquanto atletas australianas de nível nacional tiveram uma média de 1750 ± 186 mudanças (SCANLAN et al., 2012), médias muito superiores a de outros estudos, dado que os critérios adotados para a classificação dos movimentos se diferem de um trabalho para outro.

Categorias de intensidades menores representam grande parte dos movimentos que são realizados. Estudos têm reportado valores de 129 ± 10 e 113 ± 8 movimentos nas categorias de andar e trotar (BEN ABDELKRIM; EL FAZAA; EL ATI, 2007), 205 ± 42 movimentos na categoria parado/andando (CONTE et al., 2015; MCINNES et al., 1995), como também frequências de 278 ± 9 movimentos realizados, quando considerados todas as categorias de atividade de baixa intensidade (BEN ABDELKRIM et al., 2010b). Com relação às intensidades mais altas, a frequência de movimentos encontrada pelos estudos na literatura aponta para uma média bem menor, quando comparado às categorias anteriormente citadas. Os valores reportados vão desde 55 ± 11 movimentos de *sprint* com atletas de juniores (BEN ABDELKRIM; EL FAZAA; EL ATI, 2007) até 210.36 ± 31.56 com atletas sub18 (HŮLKA; CUBEREK; BĚLKA, 2013). Com atletas femininas, os valores de variam de 44 ± 15 (CONTE et al., 2015) a 108 ± 20 (SCANLAN et al., 2012) *sprints* realizados, sendo que tais diferenças também são creditadas às diferenças metodológicas adotadas pelos autores.

A distância percorrida também é considerada nos estudos que se propõem a quantificar os esforços no basquetebol. A importância de se quantificar a distância percorrida, assim como ocorre com as frequências de movimento, está na possibilidade de se obter informações sobre o volume dos esforços, para que posteriormente esta informação seja utilizada mais especificamente na preparação do treinamento físico. Ao verificarmos os estudos que tem quantificado as distâncias percorridas no basquetebol, é possível encontrar valores altos em diferentes níveis de jogadores. Os resultados de Ben Abdelkrim et al., (2010a) mostraram que atletas

juniores apresentaram em média 7558 ± 575 m percorridos por jogo, com valores menores em atividades de *sprint* (793 ± 169 m) e corrida (928 ± 162 m), e maiores em atividades de baixa intensidade como trote (1870 ± 322 m) e caminhada (1720 ± 143 m). Já os achados de Hůlka; Cuberek & Bělka (2013) apresentaram valores mais baixos de distância percorrida (5880 ± 831 m), a uma velocidade média de 2,4 m/s. Distâncias de 6034 ± 321 m até 6390 ± 48 m foram encontradas para jogadores de diferentes níveis e posições (SCANLAN; DASCOMBE; REABURN, 2011), enquanto que para jogadoras, as médias encontradas foram de 7039 ± 446 m percorridos, com 342 ± 44 m percorridos em atividades de drible (SCANLAN et al., 2012). Dados normalizados de distância percorrida também foram reportados, onde valores de $128 \pm 5,3$ m/min e $127,5 \pm 5,2$ m/min foram encontrados para atletas femininos e masculinos de nível semiprofissional, respectivamente (SCANLAN et al., 2015a).

Além de informações sobre o volume dos esforços, os estudos também propõem a quantificação da predominância dos diferentes momentos do jogo em determinada atividade. A maioria dos estudos que propõem essas quantificações preocupa-se em analisar, principalmente, o tempo gasto nos períodos denominado pelos autores de *live time*, que é quando a contagem do tempo do jogo está em andamento. Conhecer a predominância dos tipos de ações realizadas nesses períodos de jogo é de suma importância para o processo de treinamento e ajuda a determinar, de maneira mais confiável, qual a demanda de esforços exigida durante o jogo propriamente dito. Considerar essas informações auxiliam tanto na preparação de atletas quanto no planejamento e execução das estratégias e táticas de jogo. Os achados reportados pelos autores mostram que, de maneira geral, no momento de bola viva, a predominância das atividades de alta intensidade é maior. Os resultados destes estudos mostram que, quando considerado o tempo total, os percentuais gastos com ações de baixa intensidade predominam em mais de 62% do tempo total de jogo, com $4,54 \pm 0,54$ % e $2,83 \pm 0,62$ % de tempo dedicado às corridas e *sprints*, respectivamente (BEN ABDELKRIM et al., 2010a). Em contrapartida, em períodos de *live time* o percentual de predominância de atividades de alta intensidade aumentam para 16 % (BEN ABDELKRIM; EL FAZAA; EL ATI, 2007) e 20,3 % (BEN ABDELKRIM et al., 2010b). É importante destacar que o percentual de atividades de alta intensidade foi similar inclusive aos valores reportados por McInnes et al. (1995), onde os campeonatos eram disputados antes

das mudanças de regras nos anos 2000, em que apresentaram 15 % de atividades de *sprint* e deslocamento defensivo em alta intensidade, e 35 % do tempo de bola viva gasto em baixa intensidade. Para jogadoras, tem se verificado que o percentual de atividades de alta intensidade é menor. Segundo Scanlan et al. (2012) e Conte et al. (2015), a predominância das atividades de alta intensidade encontradas apresentaram valores de 5 ± 1 % e $5,2 \pm 1,8$ % durante o *live time*, com atividades de baixa intensidade sendo executadas em $50,2 \pm 5,5$ % do tempo total (CONTE et al., 2015).

Além da frequência, tempo gasto e distância percorrida em diferentes categorias de intensidade, alguns estudos propuseram outras formas de quantificação das demandas de esforços que podemos encontrar no basquetebol. Hůlka; Cuberek & Bělka (2013) quantificou a frequência de *sprints* realizados em diferentes durações. Seus resultados mostram que *sprints* com duração de até dois segundos são os que apresentaram maiores frequências, seguidos pelos *sprints* de até quatro segundos e, por fim, os *sprints* com mais de quatro segundos de duração, para todas as posições analisadas. Durações de movimentos também foram reportadas por Mcinnes et al. (1995), cujos valores foram maiores para atividades de baixa e média intensidades ($2,5 \pm 0,5$ segundos para movimentos de andando/parado, $2,5 \pm 0,4$ segundos para trote, e $2,3 \pm 0,4$ segundos para corrida) e valor menor para a atividade mais intensa ($1,7 \pm 0,2$ segundos para *sprints*). Quantificando as frequências de velocidades atingidas em cada deslocamento, Oba & Okuda (2008) verificaram que as maiores frequências de velocidades atingidas se encontraram na faixa entre 0 - 20 % da velocidade máxima de suas jogadoras, o que corresponde a uma média de 1,4 m/s, ou a um movimento de trote. Movimentos com velocidade de 21 a 60 % da velocidade máxima, o que corresponde de 2,0 a 4,5 m/s, representaram cerca de 35% do tempo gasto de jogo. Além da velocidade de movimentos, os autores também reportaram que suas jogadoras atingiram velocidades máximas que variaram de $6,8 \pm 0,45$ (nível ensino médio) à $8,01 \pm 0,62$ m/s (nível profissional). Por fim, temos os estudos de Conte et al. (2015), que procuraram quantificar a frequência de diferentes classes de distâncias percorridas. Seus resultados mostraram que as distâncias percorridas em até cinco metros são as mais executadas, seguida das distâncias de seis a 10 m e de distâncias de 11 a 15 metros.

Além das distâncias percorridas, o estudo de Conte et al. (2015) também verificou a ocorrência de diferentes tipos de *sprints* segundo a sua forma de execução. Os *sprints* realizados de forma linear são os mais predominantes, representando $48,3 \pm 2,9$ %. Os *sprints* realizados em curva representam $31,0 \pm 3,9$ %, enquanto os *sprints* realizados com mudanças de direção respondem por $20,7 \pm 1,5$ % desses movimentos de alta intensidade. Outra informação também proveniente deste estudo foi a frequência de diferentes durações dos períodos de bola viva. Os autores verificaram que no jogo de basquetebol, é mais comum que os períodos de bola viva durem até 20 segundos, enquanto durações acima de 60 segundos são mais raras. Os autores também verificaram que ações de alta intensidade, como o *sprint* e movimentos específicos, são mais predominantes para jogadores que estão sem a bola ($52,7 \pm 3,2$ % para *sprint* e $31,5 \pm 3,2$ % para movimentos específicos), em comparação com quem está com a posse dela ($38,6 \pm 6,3$ % para *sprint* e $17,3 \pm 2,3$ % para movimentos específicos).

2.2 Demandas de atividade no basquetebol por nível competitivo de jogadores

Ao analisar as demandas de esforços em um jogo de basquetebol, os estudos têm apontado para alguns fatores que podem diferenciar quanto a demanda física. O nível técnico é um dos fatores que tem grande influência na diferença dos esforços nos quais os jogadores estão submetidos. Em relação a frequência de ações realizadas, estudos com jogadores de diferentes níveis mostraram que jogadores de nível elite realizam mais mudanças de movimento que jogadores de nível subelite (SCANLAN; DASCOMBE; REABURN, 2011), assim como os resultados de Scanlan et al. (2015b), que mostraram jogadores profissionais envolvidos em maiores quantidades de movimentos realizados em relação a jogadores semiprofissionais. Jogadores juniores de nível internacional também apresentaram maiores quantidade de mudanças nos movimentos realizados, comparado a atletas de nível nacional (BEN ABDELKRIM et al., 2010b), com grande envolvimento de atividades de alta intensidade e estáticas, como o *pick and roll*, por exemplo, pelos atletas de nível internacional. Quando analisadas informações sobre os tempos gastos nas atividades, tanto as ações mais intensas, como os *sprints*, como as ações menos intensas, como o parado/andando tiveram maiores médias de duração para atletas de nível subelite (SCANLAN; DASCOMBE; REABURN, 2011). Entretanto, os

resultados de Ben Abdelkrim et al. (2010b) mostraram que jogadores de nível internacional apresentaram mais tempo de bola viva gastos em atividades de alta e baixa intensidade, quando comparado a atletas de nível nacional.

Distâncias percorridas nos jogos por categorias de atividade também mostraram ser diferentes para os níveis competitivos dos atletas. Atletas de elite e subelite mostraram diferenças nas categorias *sprint*, parado/andando e, também, nos deslocamentos com drible, sendo que os atletas de nível mais baixo percorrem maiores distâncias em ações de alta intensidade, baixa intensidade e, também, em situações de drible. Embora os estudos ainda sejam insuficientes para determinar a magnitude da intensidade dos esforços em relação ao nível competitivo, fica evidente que, a partir desses achados, o nível dos jogadores exerce uma considerável influência na determinação do nível de intensidade que o jogador é submetido durante o jogo.

2.3 Demandas de atividade no basquetebol entre os períodos de jogo

Apesar do fato de a diferença no nível técnico dos jogadores influenciar nas demandas de esforços, estudos que tiveram como proposta verificar possíveis diferenças entre quartos de jogo não conseguiram estabelecer se de fato há distinção das demandas físicas entre eles. Os estudos relatam que há uma tendência de redução nas execuções de ações de alta intensidade do primeiro para o segundo quarto e, também, do terceiro para o último quarto (BEN ABDELKRIM; EL FAZAA; EL ATI, 2007; MATTHEW; DELESTRAT, 2009), reportaram valores de 17,58 \pm 1,76 % do tempo de bola viva encontrado no primeiro quarto contra 16,53 \pm 1,58 % no segundo, como também o tempo de bola viva de 16,73 \pm 1,4 % no terceiro quarto gastos em atividades de alta intensidade contra 13,64 \pm 1,33 % no último quarto. Reduções de atividades de alta intensidade também foram observadas no segundo quarto de cada tempo de jogo (BEN ABDELKRIM, CASTAGNA, JABRI, et al., 2010b; BEN ABDELKRIM, CASTAGNA, EL FAZAA, et al., 2010a). Já Scanlan et al. (2012) não encontraram variação de demanda entre os quartos, reportando que não houve diferenças nas frequências de ações.

Distâncias percorridas em diferentes níveis de intensidade também não apresentaram variações entre os quartos de jogo (SCANLAN et al., 2015b). Já Oba & Okuda (2008), analisando jogadoras japonesas de diferentes níveis de

campeonatos, encontraram valores de distância percorrida maiores no primeiro e quarto quartos em comparação com o segundo e terceiro quartos, para jogadoras universitárias e profissionais, enquanto que para jogadoras no nível do ensino médio houve um valor maior para o primeiro tempo nas distâncias percorridas.

2.4 Demandas de atividade no basquetebol entre posições

As diferenças entre as posições dos jogadores também é um aspecto muito discutido entre os estudos da literatura (BEN ABDELKRIM; EL FAZAA; EL ATI, 2007; DANIEL et al., 2016; HŮLKA; CUBEREK; BĚLKA, 2013; OBA; OKUDA, 2008; SCANLAN; DASCOMBE; REABURN, 2011; SCANLAN et al., 2012, 2015a; VÁZQUEZ-GUERRERO et al., 2019). Tais estudos apresentam informações mais específicas sobre as demandas físicas impostas no basquetebol que ajudam técnicos e preparadores físicos a direcionarem os treinos de seus jogadores, para que seja possível atender as exigências de cada posição no basquetebol. Apesar do fato de que, para estes autores, a consideração das posições dos atletas é um fator relevante para determinar os esforços de maneira mais específica, ainda constatamos divergências quanto à definição das posições a serem consideradas nas investigações sobre a intensidade de esforços. Dentro os estudos citados, alguns analisaram a demanda para três tipos básicos de jogadores, que são os alas, armadores e pivôs (BEN ABDELKRIM; EL FAZAA; EL ATI, 2007; HŮLKA; CUBEREK; BĚLKA, 2013; VÁZQUEZ-GUERRERO et al., 2019). Há também a categorização em cinco posições mais específicas, sendo o armador, ala, ala-armador, ala-pivô e pivô (DANIEL et al., 2016; OBA; OKUDA, 2008), enquanto outros estudos estabeleceram uma categorização mais generalizada, sendo os jogadores *backcourts*, onde estão os armadores e *frontcourts*, que são os alas e pivôs (SCANLAN; DASCOMBE; REABURN, 2011; SCANLAN et al., 2012, 2015a).

A partir dos estudos que consideram três posições (BEN ABDELKRIM; EL FAZAA; EL ATI, 2007; HŮLKA; CUBEREK; BĚLKA, 2013), o autores relataram diferenças entre elas. Tanto os achados de Ben Abdelckrim; El Fazaa & El Ati (2007) quanto os de Hůlka; Cuberek & Bělka (2013) mostraram que jogadores armadores realizaram mais atividades de alta intensidade, uma vez que apresentaram maior frequência de *sprints* realizados, bem como maior tempo gasto nessa categoria.

As distâncias percorridas descritas por posição foram maiores para armadores, em comparação aos pivôs. Com relação as atividades específicas de média intensidade, armadores tiveram médias maiores enquanto jogadores da posição de pivôs tiveram maiores médias de saltos realizados (BEN ABDELKRIM; EL FAZAA; EL ATI, 2007). Resultados similares foram reportados nos estudos que envolvem análise dos esforços entre *backcourts* e *frontcourts* (SCANLAN et al., 2012), onde jogadores da categoria *frontcourt* apresentaram maiores médias de tempos gastos nas categorias andando/parado e corrida, que são de baixa e média intensidade. Já para categoria drible, foram os jogadores *backcourts* que apresentaram maiores médias de frequência, duração e distâncias percorridas. Para a distância percorrida total não foram encontradas diferenças significativas, apesar dos jogadores *frontcourt* apresentarem médias maiores tanto no período de bola viva quanto de tempo total de jogo. Trabalho com jogadoras japonesas realizado por Oba & Okuda (2008), também apresentaram dados sobre distâncias percorridas entre as diferentes posições. Entretanto, os critérios utilizados para a categorização dos atletas quanto a posição jogada se difere dos estudos anteriormente citados. No estudo, foram consideradas as cinco posições específicas do basquetebol (armador, ala, ala-armador, ala-pivô e pivô), e levou em consideração a quantificação das distâncias percorridas e determinação das velocidades máximas alcançadas por jogadoras em diferentes níveis de campeonatos. Os seus resultados mostraram que, para as duas equipes analisadas de nível profissional, as alas percorreram as maiores distâncias (6541 m e 6244 m), seguida das ala-armadoras (6102 m e 6626 m), armadora (6182 m e 6075 m), ala-pivôs (6146 m e 5963 m) e pivô (6182 m e 5701 m). Já com os resultados de velocidade máxima, os autores afirmam que jogadoras armadoras (8.45 m/s e 8.98 m/s) e ala armadoras (8.07 m/s e 8.02 m/s) executam velocidades máximas maiores do que outras posições jogadas.

2.5 Análise de equipes de basquete como um todo com base em variáveis cinemáticas.

Apesar de os estudos citados na literatura não fazerem, em sua maioria, uso das variáveis cinemáticas para a descrição dos esforços de jogadores de basquetebol, há outros estudos que se utilizam de dados cinemáticos de jogadores para análises de variáveis espaciais de equipes de alto desempenho. A análise do

comportamento tático a partir do posicionamento dos jogadores em campo/quadra vem se destacando como um exemplo de visão integrada da equipe para a análise de desempenho em esportes coletivos. Os estudos que compõem essa temática de pesquisa abordam algumas variáveis relacionadas ao posicionamento tático da equipe, que pode ser considerada uma forma de análise integrada por meio de variáveis cinemáticas. Alguns exemplos que podem ser citados são os estudos que procuram determinar a menor área de um que envolva todos os jogadores, com essas áreas sendo ou um polígono convexo (BARTLETT et al., 2012; CLEMENTE; COUCEIRO; MARTINS, 2012; FRENCKEN; LEMMINK, 2009; MOURA et al., 2013), um retângulo não rotacionado (LOPES et al., 2013). Há também estudos que determinam o quanto longe os jogadores estão do centro espacial da equipe, em que o índice de afastamento (também chamado de *stretch index*) se dá pelo cálculo da média dessas distâncias (BARTLETT et al., 2012; FOLGADO et al., 2014; OKIHARA et al., 2004). Por fim, tem-se o diagrama de *Voronoi* (FONSECA et al., 2012, 2013; FUJIMURA; SUGIHARA, 2005; KIM, 2004; LOPES et al., 2015), que consiste na construção de células individuais associada a cada jogador no campo/quadra.

3. JUSTIFICATIVA

Diante das abordagens encontradas na literatura, o presente trabalho se justifica pela apresentação de uma nova proposta de análise de movimentações conjuntas no basquetebol, contemplando três aspectos pouco considerados em estudos já realizados.

O primeiro aspecto foi a abordagem da demanda de movimentações por meio da quantificação de variáveis cinemáticas. Apesar de já serem encontradas na literatura estudos que quantifiquem e/ou considerem, em alguma instância, variáveis cinemáticas como a distância percorrida e a velocidade em jogos de basquetebol, percebemos que a maioria das abordagens sobre as variáveis relacionadas às demandas atividades em estudos sobre o basquetebol, se restringem a quantificação de atividades executadas nos mais diferentes níveis de intensidade, assim como o seu volume associado. Os resultados reportados pelos estudos revisados mostram diferenças entre grupos analisados, nas médias em atividades executadas em baixa, média e alta intensidade e no volume associado a estes esforços (frequência, tempo total gasto, % do tempo de bola viva, distância percorrida, entre outras), porém, utilizando diferentes estratégias de comparação (por nível competitivo, gênero, quarto, posições jogadas e período de jogo). Sabemos que as condições do jogo também podem influenciar as atividades executadas pelos jogadores. Deste modo, os contra-ataques e a movimentação conjunta com ataque e defesas posicionadas nos ataques com e sem o jogo 1x1, são situações que modificam a demanda dessas movimentações, e foram consideradas no presente estudo.

O segundo aspecto foi uma abordagem sobre a intensidade de movimentações que considerem as exigências impostas à equipe como um todo, uma vez que se trata de uma modalidade de movimentação intensa buscando abertura de espaços através de uma coordenação tática de todos os cinco jogadores envolvidos, principalmente em situações de ataque posicionado. Neste sentido, o presente trabalho pretende contribuir para o conhecimento sobre as movimentações conjuntas no basquetebol, propondo duas abordagens de análise integrada de variáveis cinemáticas, que podem trazer informações relacionadas à intensidade, volume e a interação dessas variáveis na movimentação conjunta de equipes em

jogos de basquetebol, considerando tanto as situações de ataque posicionado quanto as de contra-ataques.

O terceiro aspecto abordado foi a análise de movimentações conjuntas considerando informações de variáveis técnico-táticas do basquetebol. Embora seja uma área ainda pouco explorada, a análise de parâmetros físicos associados a informações sobre o desempenho técnico vem se mostrando uma tendência em estudos com jogadores de esportes coletivos (FILETTI et al., 2017; HOPPE et al., 2015; MANGAN et al., 2017), constituindo-se como um campo promissor para o fornecimento de novos dados e informações para a análise de desempenho. Portanto, ao considerar que a análise de desempenho em ambiente competitivo envolve a quantificação de variáveis e a investigação de fatores associados à *performance* física, estratégico-tática e técnica dos jogadores, analisar a movimentação conjunta considerando o envolvimento de fatores técnicos e táticos sobre essas variáveis, como parte de um fenômeno de interrelações e influências mútuas (MANGAN et al., 2017), torna-se cada vez mais necessário para prover informações significativas para a melhora do desempenho no jogo, que já apresenta uma função importante na contribuição do desenvolvimento da *performance* de equipes e atletas em esporte coletivos.

Dessa maneira, considerando os três aspectos citados, as perguntas a serem respondidas são: 1-) Dados de variáveis cinemáticas se mostram adequadas para a análise da movimentação conjunta de equipes de basquetebol? 2-) A abordagem das variáveis cinemáticas por meio de tratamentos integrados é viável para a obtenção de indicadores de sucesso sobre a movimentação conjunta dessas equipes? 3-) Ter sucesso em ataques posicionados e contra-ataques corresponde aos jogadores, do ponto de vista coletivo, realizar mais movimentações e em maiores intensidades, tanto por parte dos atacantes quanto dos defensores?

A partir dessas perguntas, as hipóteses a serem consideradas para o presente trabalho são: 1-) Os dados de variáveis cinemáticas atendem a necessidade de informações sobre a movimentações conjuntas de uma equipe. 2-) O método de totalização de variáveis cinemáticas por equipe e a norma de Frobenius são formas de tratamento integrado viáveis para a obtenção de indicadores de sucesso sobre a movimentação conjunta. 3-) Maiores movimentações (o que implica em maior esforço) dos atacantes e/ou menor movimentações (o que implica em menor esforço)

dos defensores contribui para um maior sucesso para as diferentes situações de ataque.

4. OBJETIVOS

O objetivo principal do trabalho consistiu em propor e aplicar duas formas de análise de movimentação conjunta de equipes de basquetebol a partir de duas propostas de tratamento integrado de variáveis cinemáticas associadas à demanda de esforços.

De maneira mais específica, o presente trabalho aborda os seguintes objetivos:

1-) Aplicar as duas formas de tratamentos integrados de variáveis cinemáticas da equipe para a análise da movimentação conjunta, baseado na soma dos valores individuais e na norma de Frobenius.

2-) Verificar se há diferenças na movimentação conjunta de atacantes e defensores entre as finalizações certas, erradas e *turnovers* em situações de ataque posicionado sem jogo de 1x1, ataque posicionado com jogo de 1x1 e contra-ataque.

3-) Verificar se há diferenças na movimentação conjunta entre as condições do contra-ataque, considerando os fatores número de passes realizados, a condição numérica e o fundamento usado na finalização.

5. METODOLOGIA

5.1 Desenho experimental

O estudo foi baseado em jogos de basquetebol do principal campeonato brasileiro adulto da modalidade, a partir da quantificação de variáveis cinemáticas relativas aos jogadores em jogos registrados em vídeo.

5.2 Participantes do estudo

O estudo foi realizado com seis jogos de basquetebol da categoria masculina de sete equipes. Sendo, as 6 equipes visitantes a cada jogo e a equipe mandante. A escolha dos jogos foi realizada por conveniência. Todos os jogos foram realizados por atletas de alto nível, participantes do Novo Basquete Brasil (NBB), organizado pela Liga Nacional de Basquete (LNB). A partir do registro em vídeo dos jogos, foram obtidos dados da posição em função do tempo de todos os atletas das equipes participantes do estudo. As coletas de dados foram realizadas durante a vigência do Convênio de Cooperação firmado entre a Universidade Estadual de Campinas e a Associação Limeirense de Basquete, responsável pela equipe *Winner* Limeira. Os procedimentos para realização do presente projeto de pesquisa foram autorizados pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Estadual de Campinas (CAAE nº 19787213.1.0000.5404).

5.3 Filmagem dos jogos

As filmagens aconteceram no ginásio da equipe mandante sob condições de iluminação artificial. Foram utilizadas quatro filmadoras da marca JVC (modelo GZHD10, 30Hz), que realizaram a filmagem na resolução *Full HD* (1920x1080 pixels). Cada uma das câmeras utilizadas foi posicionada (aproximadamente a 12 metros do solo) de maneira que todas pudessem enquadrar, aproximadamente três quartos da quadra, e o marcador de 24 segundos de posse de bola, fixada na tabela. Depois de filmadas as partidas, os arquivos de vídeo gerados foram transferidos para armazenamento e *backup* em computador. Em seguida, os arquivos de vídeo originalmente registrados em 30Hz foram convertidos para o formato AVI e com a frequência de amostragem de 7,5 Hz. (MISUTA *et al.*, 2005; BARROS *et al.* 2007; BARROS *et al.*, 2010).

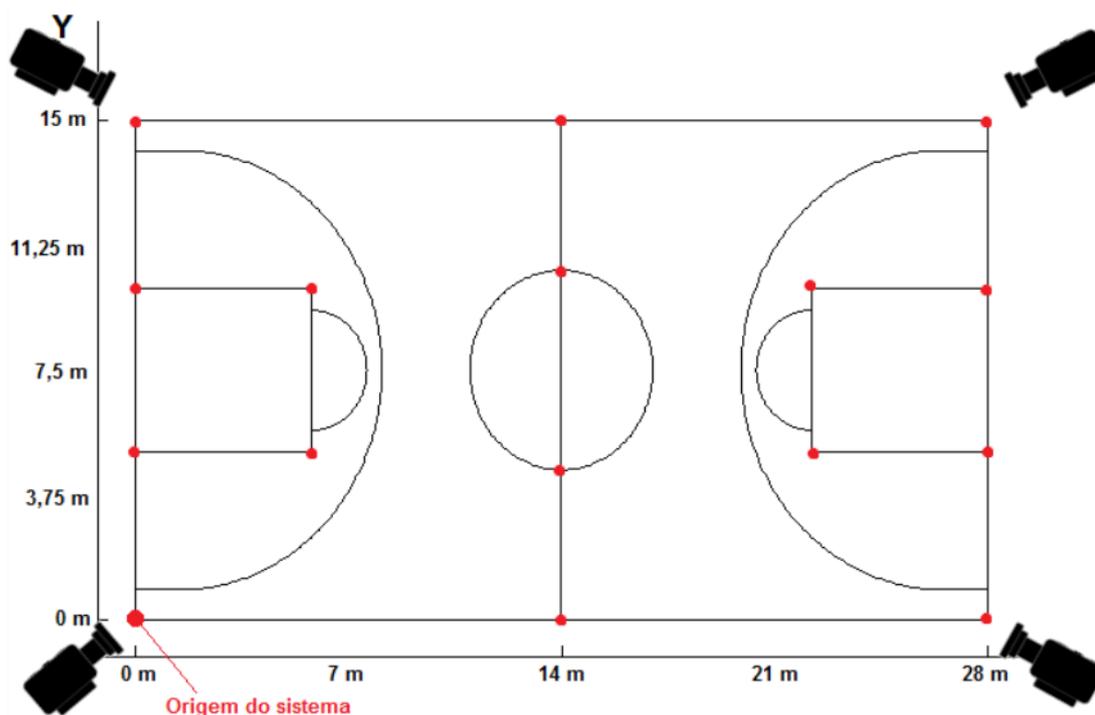


Figura 1: Esquema com o sistema de referência, os 16 pontos conhecidos da quadra de basquetebol visando a calibração e representação da posição das câmeras.

5.4 Calibração e Sincronização

Para os procedimentos de calibração e sincronização das câmeras e reconstrução 2D das coordenadas de posição dos jogadores, utilizamos o software DVVideo (Campinas, Brasil), com um sistema de referência associado às linhas da quadra e 16 pontos com as medidas reais conhecidas, definidos a partir das intersecções das linhas no plano da quadra, usando trena digital a laser (LEICA®, modelo DISTO D5) de 0,001m de precisão. A origem do sistema global de referência foi definida na intersecção de uma das linhas laterais (eixo x) com uma das linhas de fundo (eixo y), conforme ilustra a Figura 1 (CALDERANI JUNIOR, 2015). A sincronização temporal das quatro câmeras foi realizada baseado na identificação de um evento comum. Esta identificação do evento comum baseou-se na mudança dos dígitos do placar de 24 segundos presentes no placar principal e nas duas tabelas (MONEZI et al., 2011).

5.5 Rastreamento dos jogadores e verificação de dados

O processo de rastreamento das coordenadas de tela dos jogadores em cada quadro (*frame*) de cada sequência de imagens foi realizado de maneira manual, por

um avaliador experiente. A esse avaliador, solicitou-se a estimativa do ponto médio entre os dois pés, para determinar a posição do atleta na imagem. Em situações em que o atleta se encontrava em fase de voo, ou seja, em saltos ou durante as corridas, solicitou-se ao avaliador estimar a projeção do atleta no plano da quadra. Em seguida, as informações de coordenada de tela obtidas foram convertidas em coordenadas reais pelo processo denominado reconstrução 2D. É importante frisar que todos os dados passaram por um processo de verificação. A verificação baseou-se nas curvas de velocidade. Durante este processo, identificaram-se pontos não rastreados e trechos de medições em que ocorriam picos de velocidade acima de 8 m/s, sendo necessária uma remedição do trecho nestes casos.

5.6 Suavização dos dados

Um processo de suavização foi aplicado às coordenadas de posição 2D dos jogadores, através de uma rotina criada em ambiente MatLab[®], utilizando um filtro digital do tipo *Butterworth*, passa baixa, de 4ª ordem, com frequência de corte de 0.45 Hz. A escolha da frequência de corte foi feita por um teste de distância percorrida conhecida e medida nas mesmas condições do nosso estudo, conforme utilizado por Panhan (2014).

5.7 Tratamento integrado de variáveis cinemáticas

O estudo foi realizado a partir de variáveis cinemáticas associadas aos esforços que os jogadores realizaram em quadra, como a velocidade, a distância percorrida e a aceleração. A partir dos dados da posição dos atletas em quadra em função do tempo, realizamos o cálculo de distância percorrida para cada jogador em quadra, que foram obtidas a partir da soma das distâncias percorridas por cada jogador a cada mudança de *frame* no vídeo. Uma vez calculada a distância percorrida pelo jogador a cada *frame* de vídeo, foi realizada o cálculo velocidade, que está relacionada com a intensidade de esforço do atleta durante o jogo. Para o cálculo, dividimos a distância percorrida por cada jogador entre dois *frames* consecutivos pelo valor de 0,133 segundos, que corresponde ao tempo de cada mudança de *frame* no vídeo analisado, para a frequência de 7.5 Hz. A partir dos dados de velocidade, foi realizado o cálculo de aceleração dos jogadores usando o mesmo procedimento para o cálculo das

velocidades, dividindo-se a diferença de velocidade instantânea de dois *frames* consecutivos pelo tempo de mudança de *frame* (0,133 segundos).

5.7.1 Tratamento integrado de variáveis cinemáticas baseado na totalização por equipe (TratIntEq)

Considerando as posições (2D) de cada jogador da equipe ($J1_t, J2_t, J3_t, J4_t, J5_t$), num determinado trecho (por exemplo, um ataque posicionado) do jogo ($t_1, t_2, \dots, t_n = \text{total de quadros}$), a distância percorrida da equipe (DP_{equipe}) para cada quadro (t) consiste na soma das distâncias dos 5 jogadores da equipe. Deste modo, obtem-se uma curva de distância percorrida da equipe (DP_{equipe}), ilustrada na figura 2. De forma análoga, a velocidade da equipe (V_{equipe}) e a aceleração da equipe (A_{equipe}) foram calculadas obtendo uma variável referente a equipe toda (atacantes e defensores). As variáveis calculadas desta maneira e sob estas nomenclaturas foram utilizadas nas situações de ataque posicionado e contra-ataque, que serão apresentadas e explicadas posteriormente na seção 5.9.

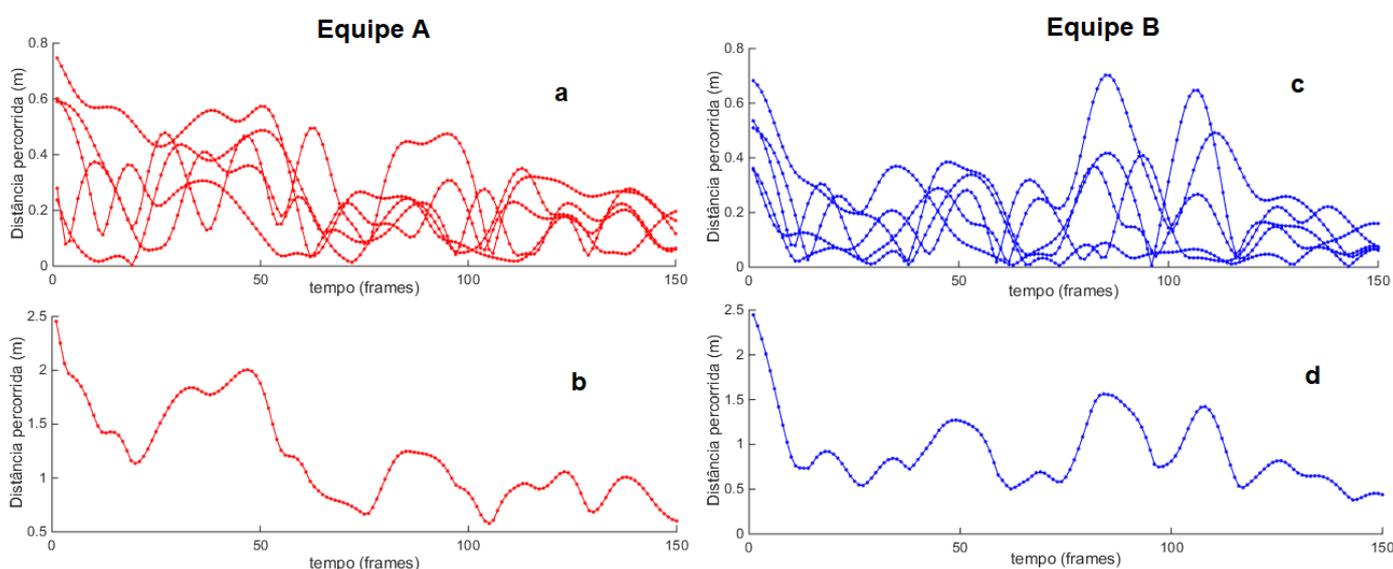


Figura 2: Exemplo da curva de “Distância Percorrida da Equipe” (gráfico **b** e gráfico **d**) calculada a partir dos dados de distância percorrida dos 5 jogadores (gráfico **a** e gráfico **c**) da equipe A e da equipe B. O mesmo processo é aplicado as variáveis de velocidade e aceleração.

5.7.2 Tratamento integrado de variáveis cinemáticas baseado na norma de Frobenius (TratIntFr)

As variáveis cinemáticas velocidade e aceleração estão associadas à intensidade do esforço e a distância percorrida ao volume, que são aspectos relativos às demandas físicas presentes em cada situação do jogo. Porém, há o fato de que jogadores na situação de ataque (equipe atacante) tem atuação diferente dos jogadores na situação de defesa (equipe defensora), sendo necessário, portanto, uma abordagem que represente os cinco jogadores de cada equipe, isto é, a equipe como um todo. Neste sentido, a aplicação da norma de *Frobenius* considerando as três variáveis cinemáticas dos cinco jogadores de cada equipe, atacante e defensora, visa tratar estas três variáveis de forma integrada e de forma que possa representar a equipe como um todo.

A norma de Frobenius é uma das normas matriciais mais frequentemente utilizada em álgebra linear (Golub e Van Loan, 2013), e aplicada por Moura (2011) em análise de compactação de jogadores de futebol, cujo cálculo é dado pela equação abaixo.

$$\|A\|_F = \sqrt{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n |a_{i,j}|^2} \quad [1]$$

(Golub and van Loan 2013, p. 71)

Onde:

$\|A\|_F$ = Norma de Frobenius;

i, j = Índices indicadores da linha e coluna da matriz;

m, n = Dimensão da matriz;

$a_{i,j}$ = cada elemento da posição i, j da matriz A ;

A estrutura da matriz de dados montada para realizar o cálculo proposto no presente trabalho está ilustrada na figura 4 e foi realizado em ambiente Matlab. Nesta aplicação, para cada *frame* do trecho do ataque posicionado foi construída uma matriz

$A_{5 \times 3}$ (figura 4). Nesta matriz, as variáveis cinemáticas velocidade, aceleração e distância percorrida estão colocadas nas linhas. Os jogadores estão representados nas colunas. Cada linha (i) corresponde a uma variável cinemática para cada jogador localizado em uma coluna (j), conforme a figura 4. A norma de Frobenius é calculada com base nesta matriz, em que é aplicada à equação 1.

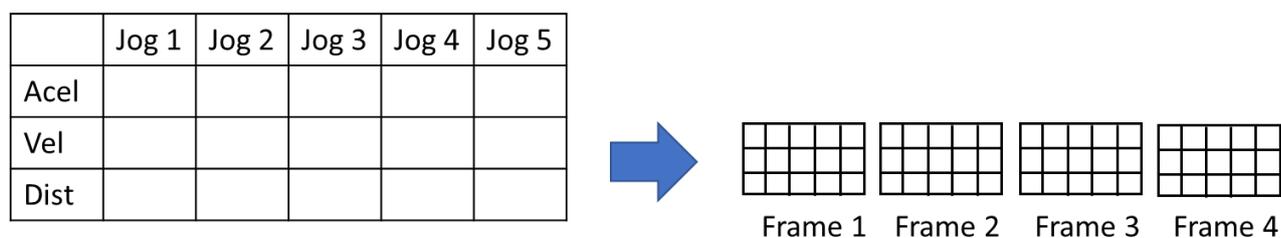


Figura 3: Ilustração do processo de organização da matriz de dados das variáveis de velocidade, aceleração e distância percorrida dos jogadores em cada *frame* para a realização do cálculo da norma de Frobenius.

5.8 Quantificação das ações técnicas

A obtenção dos indicadores técnicos dos jogos filmados foi realizada no sistema DVídeo, no módulo *Skout*. Esse módulo do sistema permite que se faça o registro de cada indicador da ação técnica escolhido para a análise, se foi bem sucedida ou mal sucedida, o jogador que realizou a ação e em qual posição na quadra estava, além do tempo de jogo em que a ação foi realizada. O processo de registro das ações técnicas foi realizado por avaliadores treinados, cujas medições passaram por um processo de avaliação da confiabilidade inter e intra-avaliadores, que se encontra em maiores detalhes no estudo de Santos (2015). Os indicadores técnicos registrados usados para as análises desenvolvidas no presente trabalho foram as seguintes: lance livre (certo e errado); arremesso de dois pontos (certo e errado); bandeja (certa e errada); arremesso de três pontos (certo e errado); rebote (ofensivo e defensivo); domínio da bola (certo e errado); passe (certo e errado); reposição de bola (certo e errado); recuperação da bola; interceptação da bola; violação; toco; falta (ofensiva e defensiva); falta técnica; e drible (certo e errado).

5.9 Identificação das fases de ataque posicionado e contra-ataque

Antes da descrição do processo de identificação dos ataques posicionados e contra-ataques, cabe esclarecer que as fases foram compostas por dois elementos: O elemento maior é o ataque, que é composto por outro elemento menor, que é a posse de bola. O ataque é definido como o período alternado com o adversário cujo início é determinado pelo instante em que o jogador apresenta total domínio da bola, após domínio da outra equipe ou após uma bola em disputa. No basquetebol, os meios pelos quais o jogador tem condições de iniciar um ataque são as ações de reposição de bola, interceptação de passe do adversário, recuperação da bola, rebote defensivo ou rebote ofensivo, ou ainda um erro da equipe atacante, conhecido como *turnover*. Já as posses de bola são pequenos períodos que compõem o ataque, definidos como os períodos dentro do mesmo ataque sem interrupção da arbitragem, controladas pelo tempo de 24 ou 14 segundos, ou a partir de um rebote de ataque. A figura 5 ilustra a organização dos diferentes períodos de posse de bola dentro da fase de ataque de cada equipe. Devido a esta característica, alguns inícios e fins dos períodos de posse de bola podem se diferenciar dos inícios e fins do período de ataque.

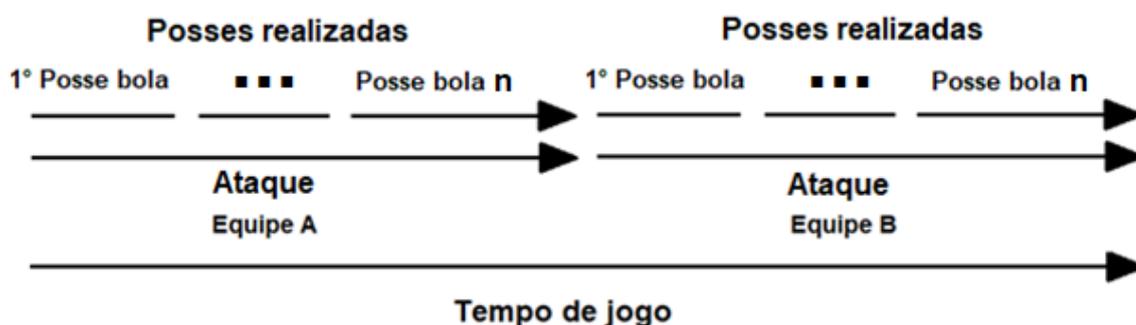


Figura 4: Ilustração das fases de posse de bola inseridas em um período de ataque.

Portanto, para a análise nas fases de ataque posicionado e contra-ataque, foi necessário, primeiramente, determinar os indicadores técnicos e critérios para a identificação das duas fases. Tanto a determinação dos períodos de ataque e dos períodos de posse de bola foram realizadas de maneira automática por uso de um algoritmo desenvolvido em MatLab[®], no qual se identificou as fases de ataque

posicionado usando critérios baseados na posição dos jogadores e nos indicadores técnicos a eles associados. Para a certificação das identificações automáticas dos ataques, foi realizada uma verificação manual para cada ataque encontrado pelo algoritmo. Nesta verificação, foram encontradas situações de ataque posicionado não identificados pelos critérios definidos. Nestes casos, foi realizada uma separação manual da situação de ataque posicionado e do contra-ataque seguindo os critérios definidos, que serão apresentados mais a diante. Vale salientar que tais critérios foram usados tanto para a identificação automática por algoritmo quanto para a verificação e separação manual. Nas identificações dos ataques posicionados, estes foram divididos em ataques posicionados com jogo de 1x1 e sem jogo de 1x1. Os ataques posicionados com de 1x1 foram considerados como aqueles em que finalização realizada foi precedida de um embate individual entre o atacante finalizador e o seu defensor correspondente. Os critérios usados para a identificação desses embates estão descritos na seção a seguir.

5.9.1 Determinação de momentos de 1x1 e critérios utilizados

A identificação dos momentos de 1x1 foi realizada nos ataques posicionados. O critério utilizado para determinar o início do 1x1 foi o *frame* no qual o jogador com a posse de bola inicia a ação do drible, enquanto o fim do 1x1 foi determinado como o *frame* em que o jogador com a posse de bola realiza um passe, sofre ou realiza uma falta ou realiza uma finalização ou violação. Uma vez determinado o início e fim do período de 1x1, o algoritmo desenvolvido identifica o jogador adversário mais próximo do jogador com a posse de bola. É importante salientar que pode haver trocas de marcadores adversários durante o período de 1x1, tendo, portanto, possibilidade de que um mesmo jogador com a posse de bola esteja marcado por mais de um jogador adversário.

5.9.2 Critérios de identificação e definição das situações de ataque

Para os casos em que o ataque posicionado é constituído a partir da saída da bola do campo de defesa, o algoritmo considerou como início do ataque posicionado o *frame* em que se atendeu concomitantemente a dois critérios, sendo:

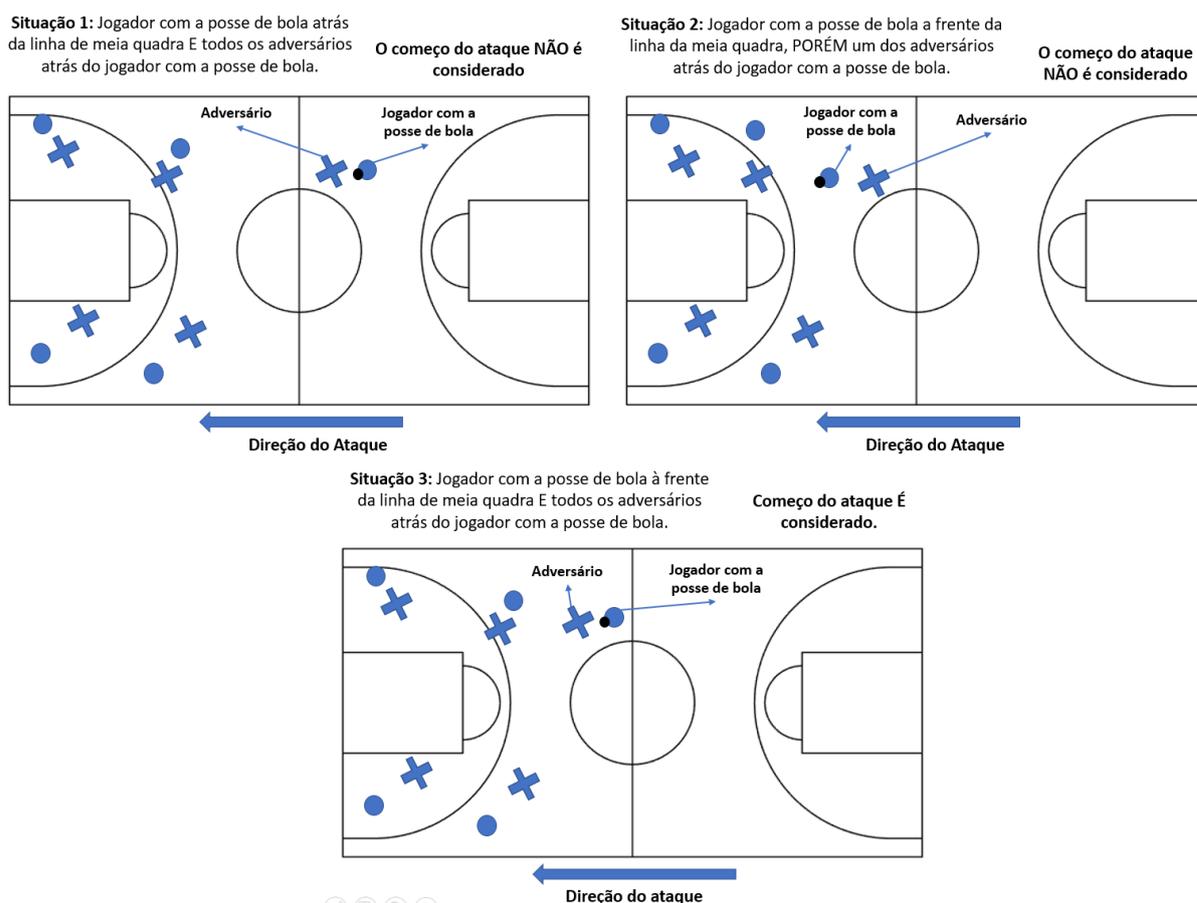


Figura 5: Esquema com os critérios utilizados para a identificação do início do ataque posicionado.

- 1-) O jogador atacante com a posse de bola estar em uma posição à frente da linha da meia quadra (isto é, no lado onde sua equipe ataca) e;
- 2-) Todos os jogadores defensores à frente da linha da bola, independentemente da configuração tática da equipe. Para melhor entendimento do procedimento adotado no presente trabalho, os critérios utilizados para a identificação dos *frames* de início dos ataques posicionados estão ilustrados na figura 5.

Para a identificação do *frame* de fim dos ataques posicionados, o algoritmo considerou a execução de 12 possíveis ações técnicas: 1- Arremesso de dois pontos (certo ou errado); 2- arremesso de três pontos (certo ou errado); 3- bandeja (certa ou errada); 4- rebote defensivo; 5- domínio errado; 6- passe errado; 7- falta ofensiva; 8- recuperação; 9- interceptação; 10- violação; 11- falta técnica; e 12- toco.

Cabe destacar que dentre os ataques posicionados identificados, alguns deles apresentaram eventos que não definem o fim dos ataques, como falta defensiva e/ou o rebote ofensivo. Nessas situações, os ataques identificados pelos algoritmos poderiam ter duas ou mais posses de bola. Logo, foi estabelecido que o procedimento adotado foi determinar o fim da posse de bola na falta defensiva ou no rebote ofensivo, para depois ser contabilizado um novo período de posse de bola dentro do mesmo ataque. Para a determinação do início de nova posse de bola no mesmo ataque, foram estabelecidos dois critérios: 1 - Nos casos em que o ataque apresentou falta defensiva (sem cobrança de lance livre), o início de nova posse de bola foi considerado no *frame* no qual o jogador realizou a reposição de bola. 2 - Nos casos em que a posse de bola anterior apresentou rebote ofensivo, foi considerado como início de nova posse o próprio *frame* em que foi identificado o rebote ofensivo.

Com os critérios de identificação do início e fim dos ataques posicionados, foi realizado um procedimento de verificação da confiabilidade e reprodutibilidade desses critérios adotados. O processo envolveu o registro do início e fim dos ataques posicionados, seguindo os critérios anteriormente apresentados, em duas etapas distintas com um intervalo de 30 dias entre elas. O procedimento contou com a colaboração de dois avaliadores com experiência e conhecimentos técnicos em basquetebol. Depois de registrados, os dados foram avaliados pelo Coeficiente de Correlação IntraClasses (ICC) (WEIR, 2005), onde foram calculadas as variâncias inter-sujeitos e intra-sujeitos para as categorias início do ataque, fim do ataque e tempo de ataque. Os valores de ICC, tanto para intra sujeitos quanto para inter sujeitos, estão descritos na tabela 1.

Tabela 1: Valores de Coeficiente de Correlação Interclasse (ICC) para os critérios de identificação dos ataques posicionados.

Variáveis	InterSujeitos		IntraSujeitos	
	Teste	Reteste	Sujeito 1	Sujeito 2
Início Ataque	1,0	0,965	0,965	1,0
Fim Ataque	1,0	0,966	0,966	1,0

Uma vez estabelecidos os ataques posicionados, ficou também estabelecido que os outros ataques foram identificados como contra-ataque, independentemente do número de jogadores envolvidos. Tanto os ataques posicionados (com e sem 1x1) quanto os contra-ataques foram divididos em certos, errados e com *turnovers*. Para ser considerado um ataque certo, o mesmo deve ser finalizado com um arremesso bem-sucedido de dois ou três pontos ou uma falta defensiva com pelo menos um lance livre convertido pelo jogador. Para ser considerado um ataque errado, o mesmo deve ser finalizado com um arremesso malsucedido de dois ou três pontos ou uma falta defensiva com nenhum lance livre convertido. Foram consideradas como *turnover* as situações de ataque cujo ação final não tenha sido uma finalização à cesta.

5.10 Análise estatística

O tratamento estatístico foi aplicado para as situações de ataque posicionado (ataque posicionado sem 1x1, ataque posicionado com 1x1) e contra-ataque tendo como base as variáveis tempo, velocidade da equipe (V_{equipe}), aceleração da equipe (A_{equipe}) e distância percorrida da equipe (DP_{equipe}).

Tendo como exemplo a fase de ataque posicionado, este momento do jogo corresponde a um trecho que foi determinado na identificação das fases de ataque posicionado e contra-ataque (item 5.9). Deste modo, a distância percorrida da equipe (DP_{equipe}) neste trecho de jogo (ataque posicionado) corresponde ao valor médio deste trecho. Analogamente, o mesmo cálculo foi realizado para a velocidade da equipe (V_{equipe}), aceleração da equipe (A_{equipe}).

A variável “tempo” corresponde à duração da jogada neste mesmo trecho.

No caso do Tratamento integrado de variáveis cinemáticas baseado na Norma de Frobenius, o mesmo cálculo, também, foi adotado para se referir ao trecho em tratamento.

Tratamento integrado de variáveis cinemáticas baseado na totalização por equipe

Para as variáveis calculadas via tratamento integrado de variáveis cinemáticas baseado na totalização por equipe (**TratIntEq**) foi utilizado o *Andersen-Darling test* para a verificação da normalidade dos dados. Para as comparações entre grupos, foi realizado o teste não paramétrico de *Kruskal-Wallis*. Os fatores e as respectivas categorias foram: a) os quartos de jogo (1º, 2º, 3º e 4º quartos), b) desfecho do ataque (finalização certa, finalização errada, e *turnover*) e c) condição de ataque (atacante e defensor) para as situações de ataque posicionado com jogo de 1x1, ataque posicionado sem jogo de 1x1 e contra-ataques. Especificamente para os contra-ataques, além das categorias mencionadas anteriormente, também se analisou as variáveis sob a influência das seguintes categorias de fatores: Condição numérica (Inferioridade, Igualdade e Superioridade), número de passes realizados (até 1 passe realizado e mais de 1 passe realizado), e também o tipo de finalização quanto a execução técnica (bandeja, arremesso de 2 pontos, arremesso de 3 pontos e *turnover*). Para análise da influência dos fatores de condição de ataque (atacante ou defensor), foi utilizado o teste de U de *Mann-Whitney*.

Tratamento integrado de variáveis cinemáticas baseado na Norma de Frobenius

Para as variáveis calculadas via tratamento integrado de variáveis cinemáticas baseado norma de Frobenius (**TratIntFr**) primeiramente foi realizado o tratamento dos dados por meio da aplicação da transformação *Box-Cox*, que consiste num método de estimação de um valor λ tal que os dados de um determinado conjunto de valores a ser transformado se aproximem de uma distribuição normal. Em seguida, foi utilizado o *Andersen-Darling test* para a verificação da normalidade dos dados.

Para as comparações entre grupos, foi utilizada a análise de variância ANOVA *three way*. Nas situações que se apresentou diferença, foi usado o teste *post-hoc* de *Tukey-HSD*. O teste ANOVA *three way* foi aplicada para cada uma das três situações de jogo (ataque posicionado com 1x1, ataque posicionado sem 1x1 e contra-ataque). Os fatores e as respectivas categorias foram: a) os quartos de jogo (1º, 2º, 3º e 4º

quartos); b) desfecho do ataque (finalização certa, finalização errada, e *turnover*); e c) condição de ataque (atacante e defensor).

Também para as três situações de ataque, utilizou-se o teste T de *Student*, para análise da influência dos fatores relacionados condição de ataque (atacante ou defensor).

Todos os testes tiveram um nível de significância determinando de 95% ($p < 0,05$), assim como a determinação do tamanho de efeito dado pelo ETA^2 , cujo valores de corte, segundo Cohen et al (1988), são: pequeno ($< 0,02$), médio (0,03-0,13) e grande ($> 0,14$) (ESPÍRITO-SANTO & DANIEL, 2018).

6. RESULTADOS

Neste capítulo, serão apresentados os resultados obtidos através das duas propostas de tratamento integrado (**TratIntEq e TratIntFr**). O capítulo começará com uma apresentação geral das situações de ataques encontradas e a sua respectiva representação percentual, além de uma tabela de média geral das variáveis de DP_{equipe} , V_{equipe} , A_{equipe} nas três situações de ataques, para atacantes e defensores. Na seção 6.1.1 e 6.1.2 serão apresentadas as médias das variáveis de DP_{equipe} , V_{equipe} e A_{equipe} , em situações de ataque posicionados que apresentaram e que não apresentaram jogos 1x1, agrupados de acordo com o resultado (finalização certa, finalização errada e *turnover*). Nas seções 6.1.3 e 6.1.4 serão apresentadas curvas das variáveis das variáveis de DP_{equipe} , V_{equipe} e A_{equipe} em ataques posicionados sem 1x1 e com 1x1, nos diferentes desfechos. Na seção 6.1.5 serão apresentadas as médias referentes das variáveis das variáveis de DP_{equipe} , V_{equipe} e A_{equipe} durante situações de contra-ataque, agrupadas pelo desfecho (finalização certa, finalização errada e *turnover*) e, também, por fatores associados as situações de contra-ataque, que são: Condição numérica (Inferioridade, Igualdade, Superioridade), número de passes realizados (0-1 passe e 2 ou mais passes) e evento de finalização (bandeja, arremesso 2pts, arremesso 3pts, turnover). Na seção 6.1.6, serão apresentadas as curvas de equipes atacantes e defensoras em situações de contra-ataque. A seção 6.2 abordará as mesmas análises desenhadas na seção 6.1, porém com resultados obtidos através do tratamento integrado por meio da obtenção da Norma de Frobenius.

A tabela 2 apresenta o número dos ataques em cada categoria bem como o seu percentual em relação ao total, para a situações de ataque posicionado com jogo de 1x1, ataque posicionado sem jogo de 1x1 e contra-ataque. Dentre os 250 ataques posicionados com 1x1 contabilizados na amostra de jogos, 45,6% desses ataques terminaram em uma finalização de ataque bem-sucedido (realização de um arremesso de dois pontos, três pontos ou uma bandeja), enquanto 41,2% do total de ataques posicionados apresentou finalizações de ataque malsucedidas. Os ataques que não terminaram em uma ação de finalização, ou seja, que apresentaram *turnovers* foi representada por 13,2% da amostra. Dentre os 454 ataques posicionados sem 1x1 contabilizados, cerca de 32,8% desses ataques terminaram em uma finalização de ataque bem-sucedida, enquanto 30,4% do total de ataques posicionados apresentou

finalizações de ataque malsucedidas. Para os ataques terminados em *turnovers*, o percentual encontrado foi de 36,7% da amostra. Para os contra-ataques, cujo total foi de 61 situações, a representação se deu da seguinte maneira: 27,8% para os contra-ataques com finalizações certas, 46,0% para finalizações erradas e 26,2% para *turnovers*. Também foram identificadas um total de 285 situações de 1x1 nos diferentes tipos de ataques posicionados, nos seis jogos analisados. Nessa distribuição, podemos constatar uma maior predominância dessas situações em ataques com finalizações certas (52,0%) seguida das finalizações erradas (38,6%) e ataques com turnovers (9,4%).

Tabela 2: Número de ataques posicionados sem situação de 1x1, ataque posicionado com situação de 1x1 e contra-ataques nos seis jogos, em cada categoria e o percentual em relação ao total.

765 ataques		Total	Finalizações certas	Finalizações erradas	Turnovers
ataques posicionados (92,0%)	com 1x1 (35,5%)	250	114 (45,6%)	103 (41,2%)	33 (13,2%)
	sem 1x1 (64,5%)	454	149 (32,8%)	138 (30,4%)	167 (36,7%)
contra-ataques (8,0%)		61	17 (27,8%)	28 (46,0%)	16 (26,2%)

6.1 Tratamento integrado – TratIntEq.

Nesta seção serão apresentados resultados da DP_{equipe} , V_{equipe} e A_{equipe} . Primeiramente, essa seção começará com os resultados da tabela 3, para atacantes e defensores, nas três situações de ataques analisadas, que são o ataque posicionado sem jogo de 1x1, ataque posicionado com jogo de 1x1 e contra-ataque. Em seguida, esse tratamento será aplicado considerando não somente as situações de ataques anteriormente citadas, mas também cada tipo de finalização ocorrida (finalizações

certa, finalizações erradas e *turnovers*), que serão apresentados nas próximas seções deste capítulo.

Tabela 3: DP_{equipe} , V_{equipe} e A_{equipe} (Média /DP) nos ataques posicionados sem 1x1, com 1x1 e contra-ataques.

	t (s)	V_{equipe} (m/s)		A_{equipe} (m/s ²)		DP_{equipe} (m)	
		Atac.	Def.	Atac.	Def.	Atac.	Def.
Ataque Posicionado sem 1x1	8,5 (4,6)	9,4^{a,b} (3,3)	8,0^{a,b} (3,2)	5,3^{a,b} (1,7)	4,4^{a,b} (1,7)	71,0^{a,b} (36,3)	59,1^{a,b} (30,6)
Ataque Posicionado com 1x1	9,8 (5,1)	8,5^a (1,9)	6,9^a (1,5)	4,6^a (0,9)	3,8^a (0,8)	80,0^a (38,9)	65,2^a (31,6)
Contra-ataques	5,8 (1,8)	23,5 (4,1)	21,9 (3,2)	10,7 (2,4)	9,7 (2,1)	94,1 (24,9)	87,8 (21,7)
ETA²	0,029	0,223	0,229	0,217	0,216	0,051	0,082

Legenda: a - Diferença ($p < 0,05$) para os contra-ataques, b – Diferença ($p < 0,05$) para os ataques posicionados com 1x1. ETA^2 = Tamanho de efeito para a amostra selecionada. Atc = atacantes; Def = defensores;

Na tabela 3, as diferentes situações de ataque apresentaram diferenças significativas em todas as variáveis cinemáticas de equipe, tanto para atacantes quanto para defensores. Os resultados mostram que os contra-ataques são as situações que mais exigem da velocidade, aceleração e distância percorrida de equipe, com os maiores valores encontrados tanto para defensores quanto atacantes. Quando comparado os ataques posicionados, o ataque posicionado sem 1x1 se destaca com valores significativamente maiores do que os ataques posicionados com 1x1, nas três variáveis de tratamento integrado por equipe, de atacantes e defensores. Nos valores que apresentaram diferença significativa, os maiores tamanhos de efeito encontrados foram nas velocidades de equipe de atacantes (0,223) e defensores (0,229) e nas acelerações de equipe de atacantes (0,217) e defensores (0,216).

6.1.1 Ataques Posicionados sem 1x1

A seguir estão apresentados os dados referentes à DP_{equipe} , V_{equipe} e A_{equipe} , durante ataques posicionados sem situações de 1x1 terminados em finalizações erradas, finalizações certas e *turnovers*. Os valores encontrados para as variáveis cinemáticas, com valores para atacantes, defensores e o valor relativo (diferença entre atacante e defensor), assim como os resultados das diferenças estatísticas, estão disponíveis na tabela 4.

Tabela 4: DP_{equipe} , V_{equipe} e A_{equipe} (Média /DP) nos ataques posicionados sem situações de 1x1 de atacantes, defensores

	t (s)	V_{equipe} (m/s)		A_{equipe} (m/s ²)		DP_{equipe} (m)	
		Atac.	Def.	Atac.	Def.	Atac.	Def.
Fin. Certas	8,7 (4,7)	9,5 (3,3)	8,1^b (2,9)	5,2 (1,5)	4,4 (1,4)	71,9 (34,9)	60,6 (30,4)
Fin. Erradas	8,3 (4,4)	10,3^a (4,2)	8,8^a (4,3)	5,7^a (2,0)	4,9^a (2,2)	71,4 (37,9)	59,0 (30,1)
Turnovers	8,5 (4,7)	8,6 (2,0)	7,1 (1,9)	4,9 (1,4)	4,0 (1,1)	69,9 (36,4)	57,7 (31,4)
ETA²	0,00	0,02	0,03	0,03	0,02	0,00	0,00

Legenda: a - Diferença ($p < 0,05$) para os turnovers, b – Diferença ($p < 0,05$) para as finalizações certas. ETA^2 = Tamanho de efeito para a amostra selecionada. Atc = atacantes; Def = defensores.

Os resultados da tabela 4 com valores nos ataques posicionados mostraram que os atacantes tiveram diferenças significativas somente para as variáveis de velocidade e aceleração. Para atacantes, nos dados de velocidade, as diferenças se deram na comparação das situações de finalização errada ($10,3 \pm 4,2$ m/s) com os *turnovers*, com valor de $8,6 \pm 2,0$ m/s. Para defensores os turnovers ($7,1 \pm 1,9$ m/s) se diferenciaram tanto em relação as finalizações erradas, quanto nas certas, que apresentaram valores de $8,8 \pm 4,3$ m/s para ambas as situações.

6.1.2 Ataques Posicionados com 1x1

A seguir estão apresentados os dados referentes DP_{equipe} , V_{equipe} e A_{equipe} , durante ataques posicionados com situações de 1x1 terminados em finalizações erradas, finalizações certas e *turnovers*. Os valores encontrados, assim como os resultados das diferenças estatísticas, estão disponíveis na tabela 5.

Tabela 5: DP_{equipe} , V_{equipe} e A_{equipe} (Média /DP) nos ataques posicionados com situações de 1x1 de atacantes, defensores, nas diferentes categorias de finalização.

	t (s)	V_{equipe} (m/s)		A_{equipe} (m/s ²)		DP_{equipe} (m)	
		Atac.	Def.	Atac.	Def.	Atac.	Def.
Fin. Certas	9,8 (4,9)	8,4 (1,9)	7,0 (1,5)	4,7^a (0,9)	3,8 (0,8)	79,8 (38,7)	66,0 (39,0)
Fin. Erradas	9,9 (4,9)	8,7 (1,8)	6,9 (1,5)	4,7 (0,8)	3,8 (0,8)	81,8 (34,9)	65,2 (27,3)
Turnovers	9,7 (6,6)	8,0 (2,3)	6,8 (1,9)	4,4 (0,8)	3,9 (0,9)	74,8 (50,9)	62,5 (39,4)
ETA²	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00

Legenda: a - Diferença ($p < 0,05$) para os turnovers, ETA^2 = Tamanho de efeito para a amostra selecionada. Atc = atacantes; Def = defensores.

A tabela 5 apresenta as variáveis DP_{equipe} , V_{equipe} e A_{equipe} (média/DP) em ataques posicionados com jogos de 1x1, para atacantes, defensores. Os resultados encontrados não apresentaram diferença significativa, com exceção da aceleração dos atacantes nas finalizações certas ($4,7 \pm 0,9$ m/s²), que foi maior do que a aceleração apresentada nos ataques com turnovers ($4,4 \pm 0,8$ m/s²).

6.1.3 Dinâmica da movimentação das equipes (V_{equipe} , A_{equipe} , DP_{equipe}) em ataques posicionados sem 1x1

Em seguida serão apresentadas as curvas das equipes atacantes e defensoras nos ataques posicionados sem jogo de 1x1, nas diferentes finalizações. Serão apresentadas curvas referentes as variáveis de velocidade da equipe (V_{equipe}), aceleração da equipe (A_{equipe}) e distância percorrida da equipe (DP_{equipe}).

Na figura 7, pode-se verificar que a curva da V_{equipe} dos atacantes se situa entre 12 e 7 m/s, enquanto a curva de V_{equipe} dos defensores se situa entre 9 e 7 m/s. Pode-se verificar também a distância maior das duas curvas no início do período e a aproximação delas no transcorrer do ataque posicionado. Entretanto, as duas curvas apresentam grande variabilidade, dada a grande área de desvio padrão acima e abaixo das curvas. As curvas de V_{equipe} de atacantes e defensoras em finalizações erradas terminam um pouco abaixo dos 9 m/s nos ataques, mas ainda mantendo uma distância ao longo de todo o ataque, com distância maior no início do que no final do ataque, assim como os terminados com finalização certa. Além disso, é interessante salientar a inversão das curvas por volta de 90% do tempo de ataque posicionado, sendo maior nos ataques com finalização certa, exceto nos ataques com turnovers, em que as curvas de velocidade não se invertem nos últimos 10% do tempo.

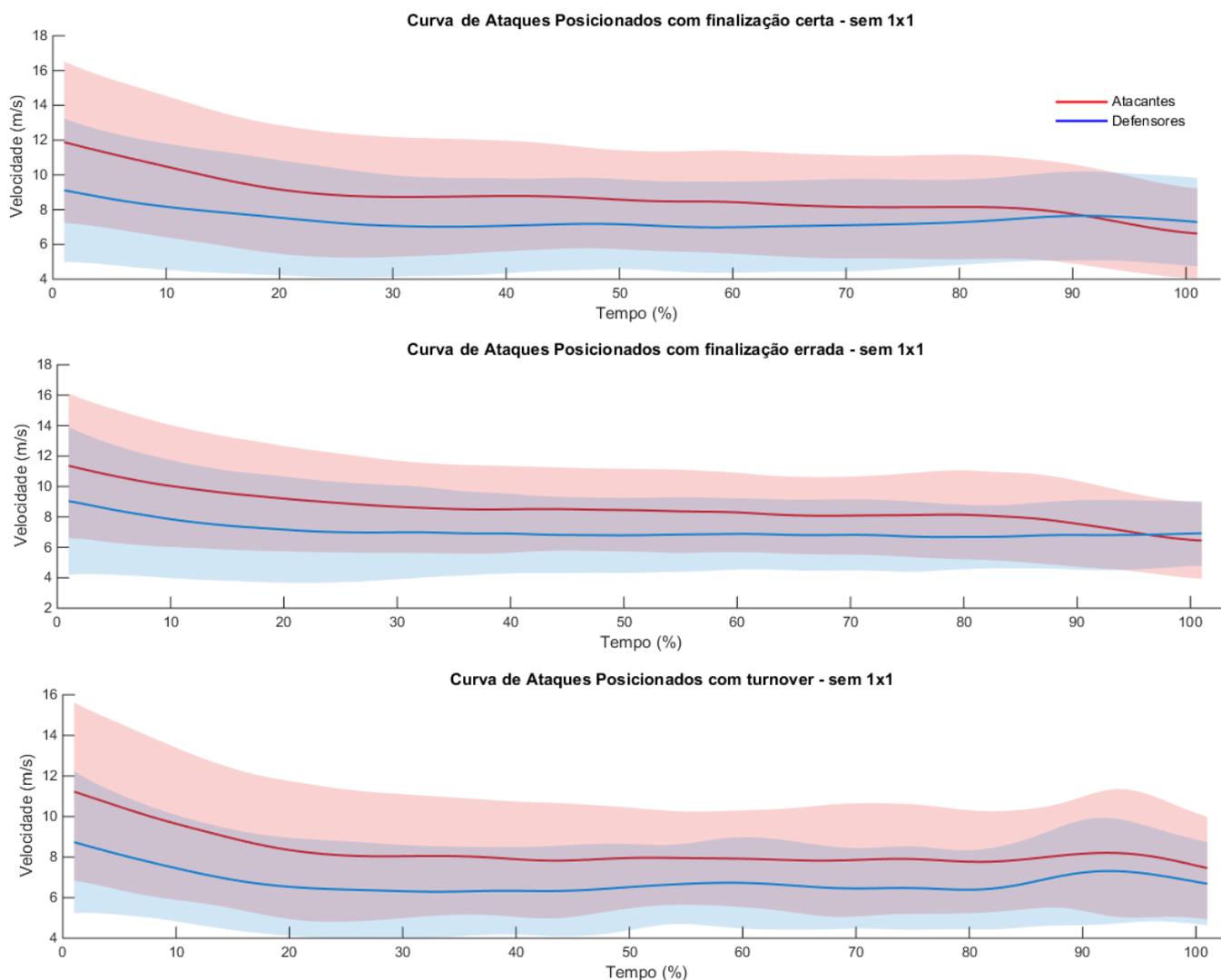


Figura 6: Curva de velocidade das equipes atacantes e defensoras em ataques posicionados sem 1x1 terminados em finalizações certas, finalizações erradas e *turnovers*. A variabilidade (desvio padrão) estão representadas pelas áreas mais claras acima e abaixo das curvas.

Na figura 8 estão representadas as curvas da A_{equipe} nos ataques posicionados sem 1x1. Pode-se perceber que as curvas tanto dos atacantes quanto de defensores, apresentam uma estabilidade ao longo do desenvolvimento do ataque posicionado, com as curvas de atacantes e defensores mais distantes, em que tanto nas finalizações certas quanto erradas se mantem na faixa dos 5 m/s² (atacantes) e a 4 m/s² (defensores) durante quase todo o período do ataque posicionado com finalização certa e errada. Além disso, ambas as curvas apresentam um equilíbrio

dessa distância entre até 90% do tempo. Desse instante em diante, as curvas de aceleração dos atacantes apresentam, nos ataques com finalização certa, uma descendência mais suave já a partir dos 90%, enquanto nos ataques com finalização errada a curva dos atacantes tem uma queda mais acentuada.

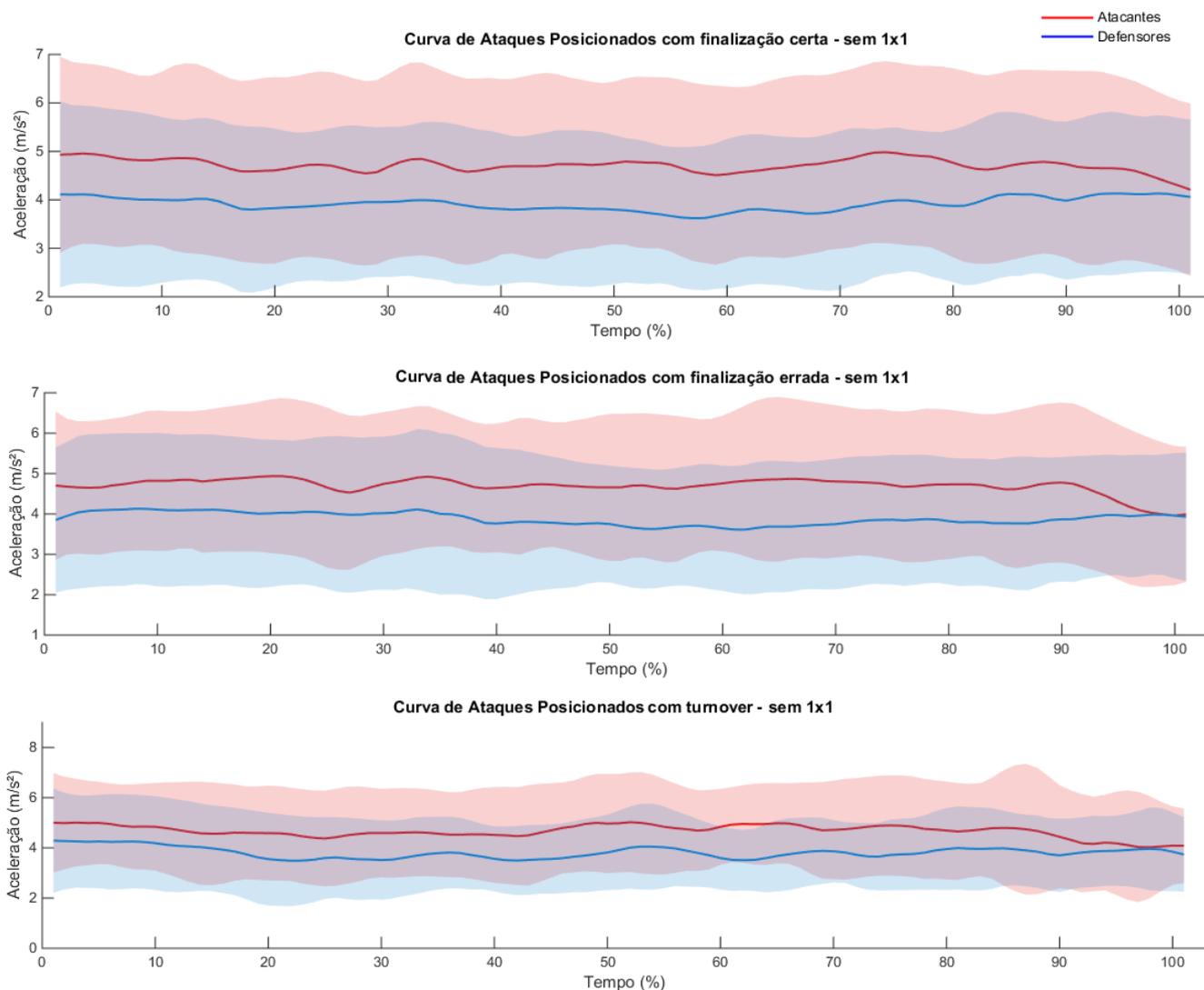


Figura 7: Curva de aceleração das equipes atacantes e defensoras em ataques posicionados sem 1x1, terminados em finalizações certas, finalizações erradas e *turnovers*. A variabilidade (desvio padrão) estão representadas pelas áreas mais claras acima e abaixo das curvas.

Na DP_{equipe} (figura 9) os atacantes tem as maiores distâncias, com os atacantes apresentando uma diferença maior na distância em relação aos defensores no final dos ataques terminados em *turnovers*. Nos três tipos de finalizações, a distância

acumulada de atacantes se encontra a distância total acumulada não ultrapassou, na média, os 100 m, enquanto para finalizações erradas e certas a média fica em torno de 80m, e 60 m nos turnovers.

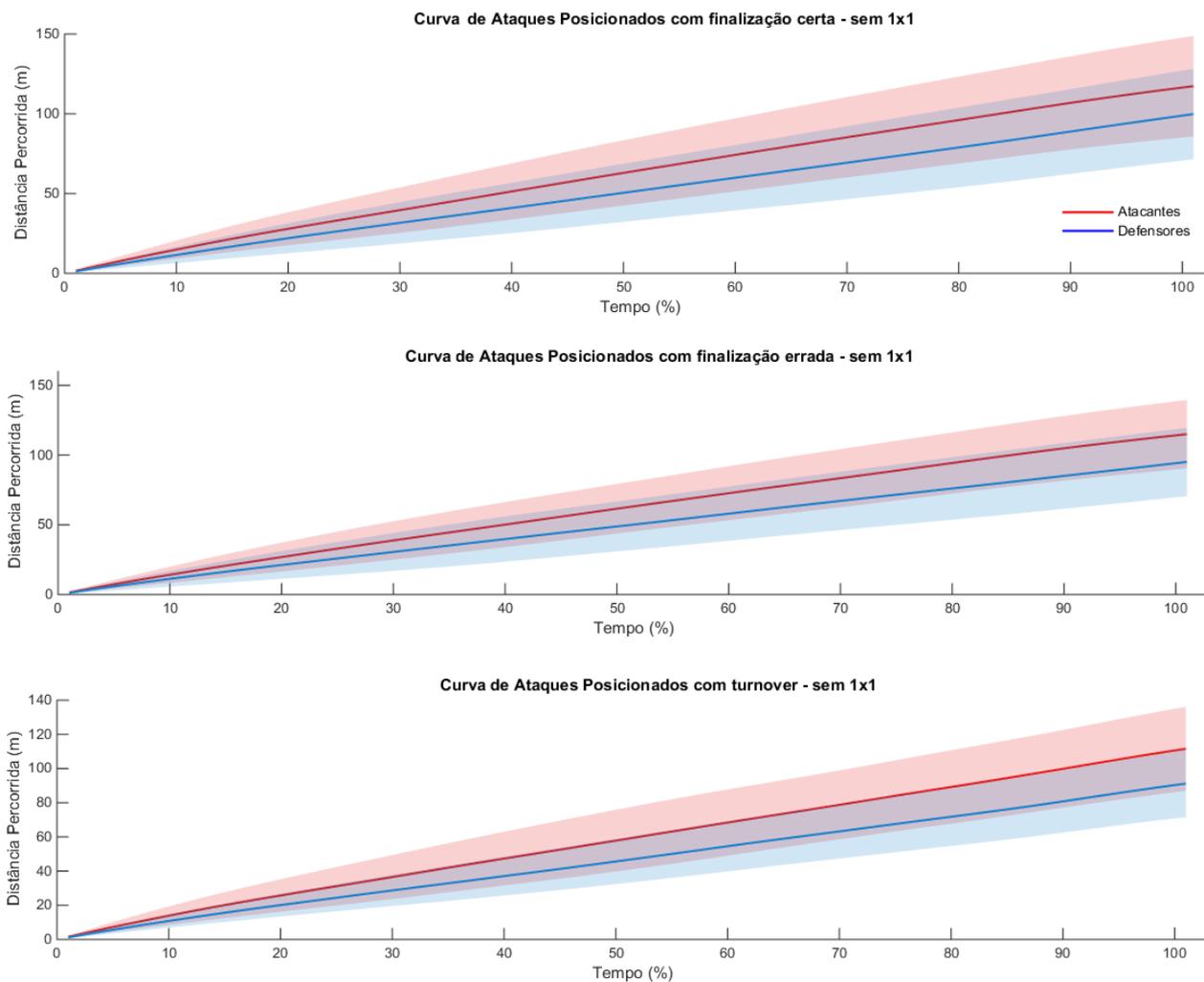


Figura 8: Curva da distância percorrida das equipes atacantes e defensoras em ataques posicionados sem 1x1, terminados em finalizações certas, finalizações erradas e *turnovers*. A variabilidade (desvio padrão) estão representadas pelas áreas mais claras acima e abaixo das curvas.

6.1.4 Dinâmica da movimentação das equipes (V_{equipe} , A_{equipe} , DP_{equipe}) em ataques posicionados com 1x1

Em seguida serão apresentadas curvas das equipes atacantes e defensoras nos ataques posicionados sem jogo de 1x1, nas diferentes finalizações. Serão apresentadas curvas referentes as variáveis de velocidade da equipe (V_{equipe}), aceleração da equipe (A_{equipe}) e distância percorrida da equipe (DP_{equipe}).

Assim como nos ataques sem 1x1, as curvas de V_{equipe} de atacantes e defensores tanto em finalizações certas quanto erradas terminam um pouco abaixo dos 9 m/s, mas ainda sim as curvas mantêm uma distância ao longo de todo o ataque, sendo essa distância maior no início do que no final, assim como foi verificado com os ataques posicionados com finalização certa. Entretanto, não se observa a inversão das curvas de atacantes e defensores nos 90% do tempo de ataque, como nos ataques sem 1x1. Já nos *turnovers*, as curvas apresentaram distanciamento até 80% do tempo, depois desse ponto há varias inversões nas curvas até o fim do tempo de ataque em que a curva de velocidade da equipe defensora permanece acima da curva da equipe atacante.

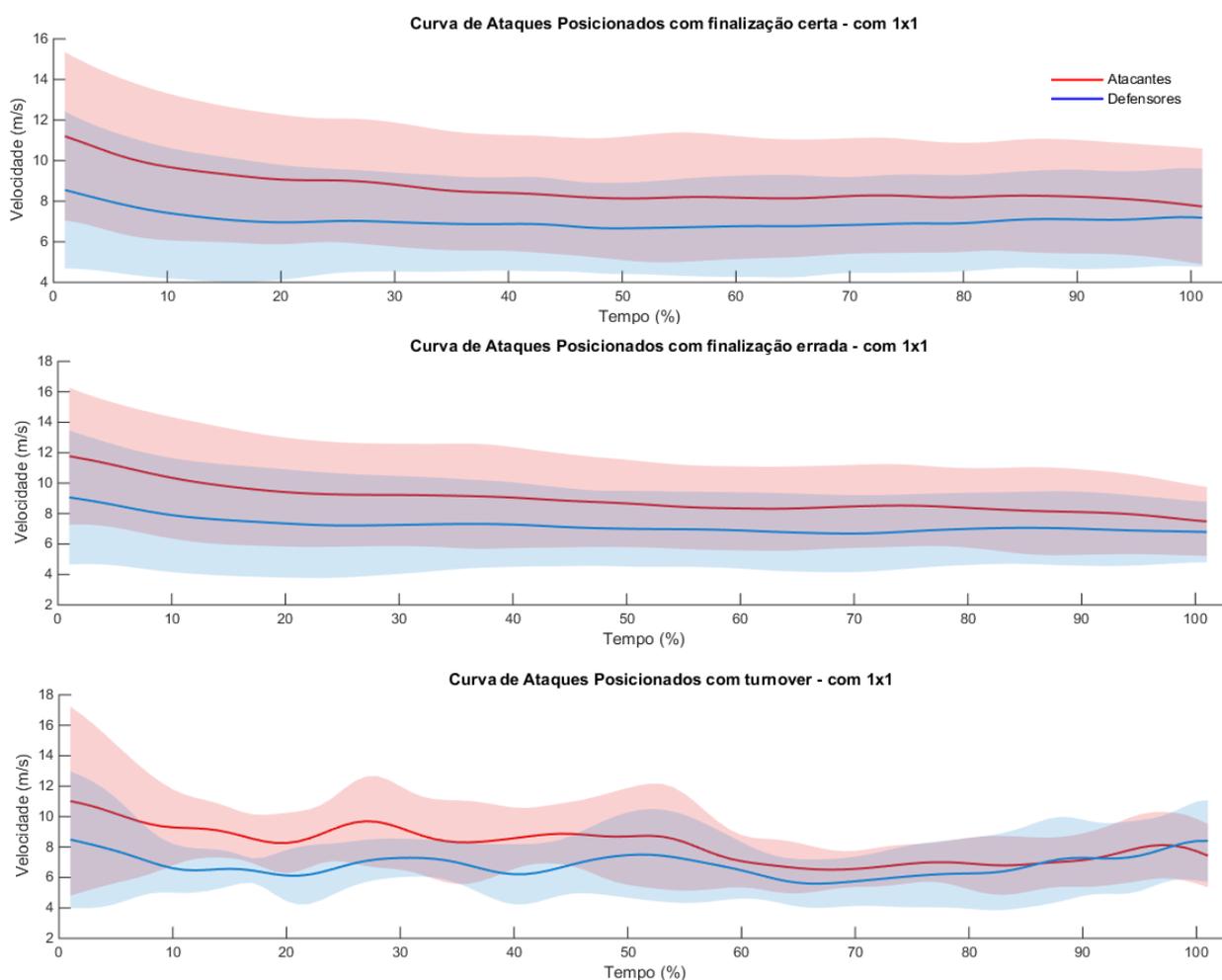


Figura 9: Curva de velocidade das equipes atacantes e defensoras em ataques posicionados com 1x1, terminados em finalizações certas, finalizações erradas e *turnovers*. A variabilidade (desvio padrão) estão representadas pelas áreas mais claras acima e abaixo das curvas.

Diferentemente dos ataques posicionados sem 1x1, as curvas da A_{equipe} (figura 11), somente os ataques com finalização certa apresentam uma pequena queda nos momentos finais do ataque, sendo menor em comparação aos ataques sem 1x1, característica que não é observada nas finalizações erradas. A distância das curvas de atacantes e defensores ainda se mantêm distantes, porém em níveis menores de aceleração. Nas finalizações certas, a curva de aceleração variou entre de 4,5 e 5,0m/s², e dos defensores permaneceu em torno de 4m/s². Nas finalizações erradas, a curva de atacantes e defensores apresentam uma distância mais estável ao longo dos ataques, com média dos atacantes próximos de 5m/s² e dos defensores próximos de 4 m/s². Assim como nos ataques sem 1x1, as curvas dos turnovers dos ataques com 1x1 foi a que apresentou maior instabilidade ao longo do ataque.

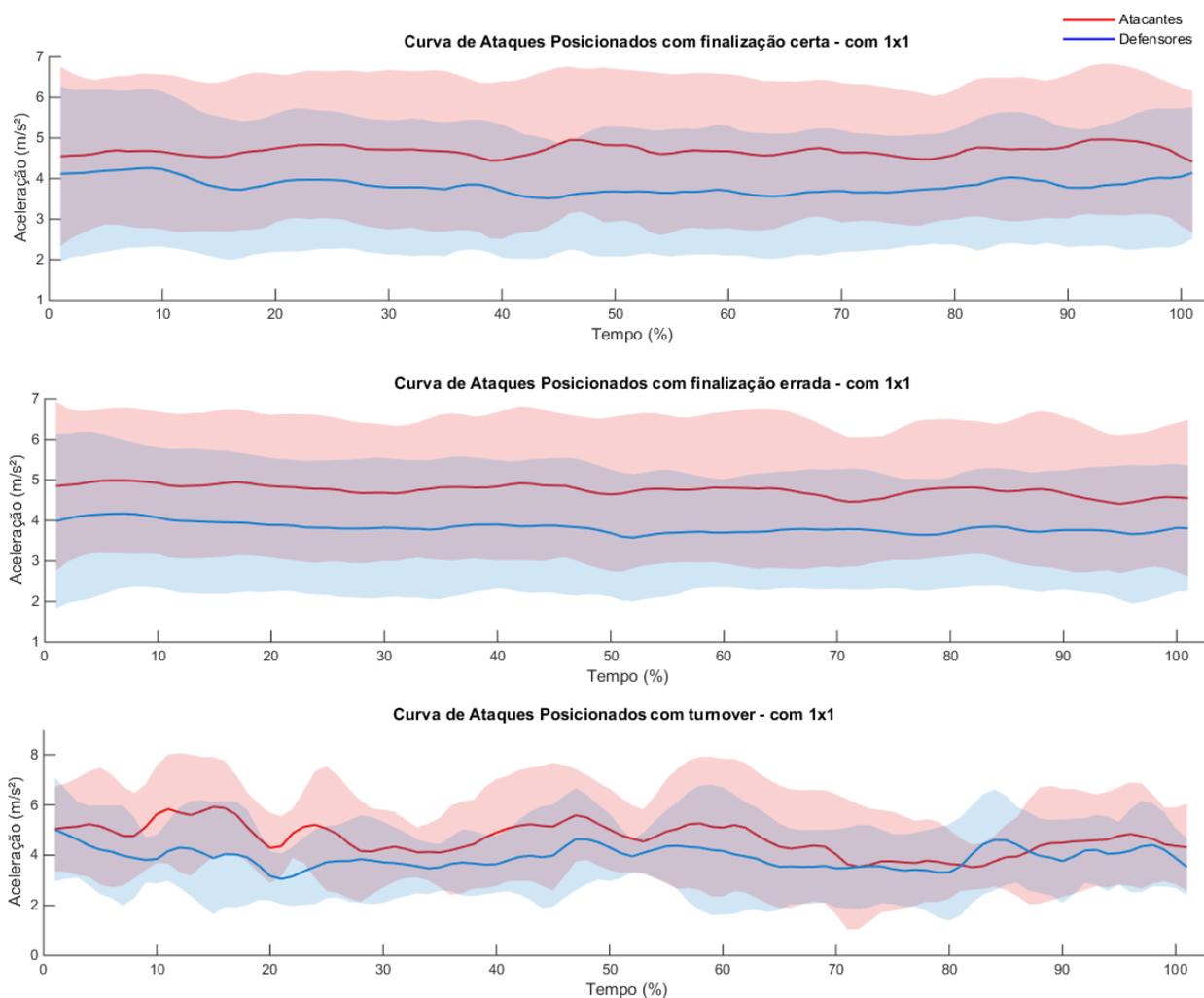


Figura 10: Curva de aceleração das equipes atacantes e defensoras em ataques posicionados com 1x1, terminados em finalizações certas, finalizações erradas e turnovers. A variabilidade (desvio padrão) estão representadas pelas áreas mais claras acima e abaixo das curvas.

A DP_{equipe} dos ataques posicionados com 1x1 apresentam padrão muito parecido com os dos ataques posicionados sem 1x1, com atacantes atingindo em média 100 m, porém com os defensores apresentando uma distância percorrida média um pouco abaixo de 75 m nas finalizações certas e erradas.

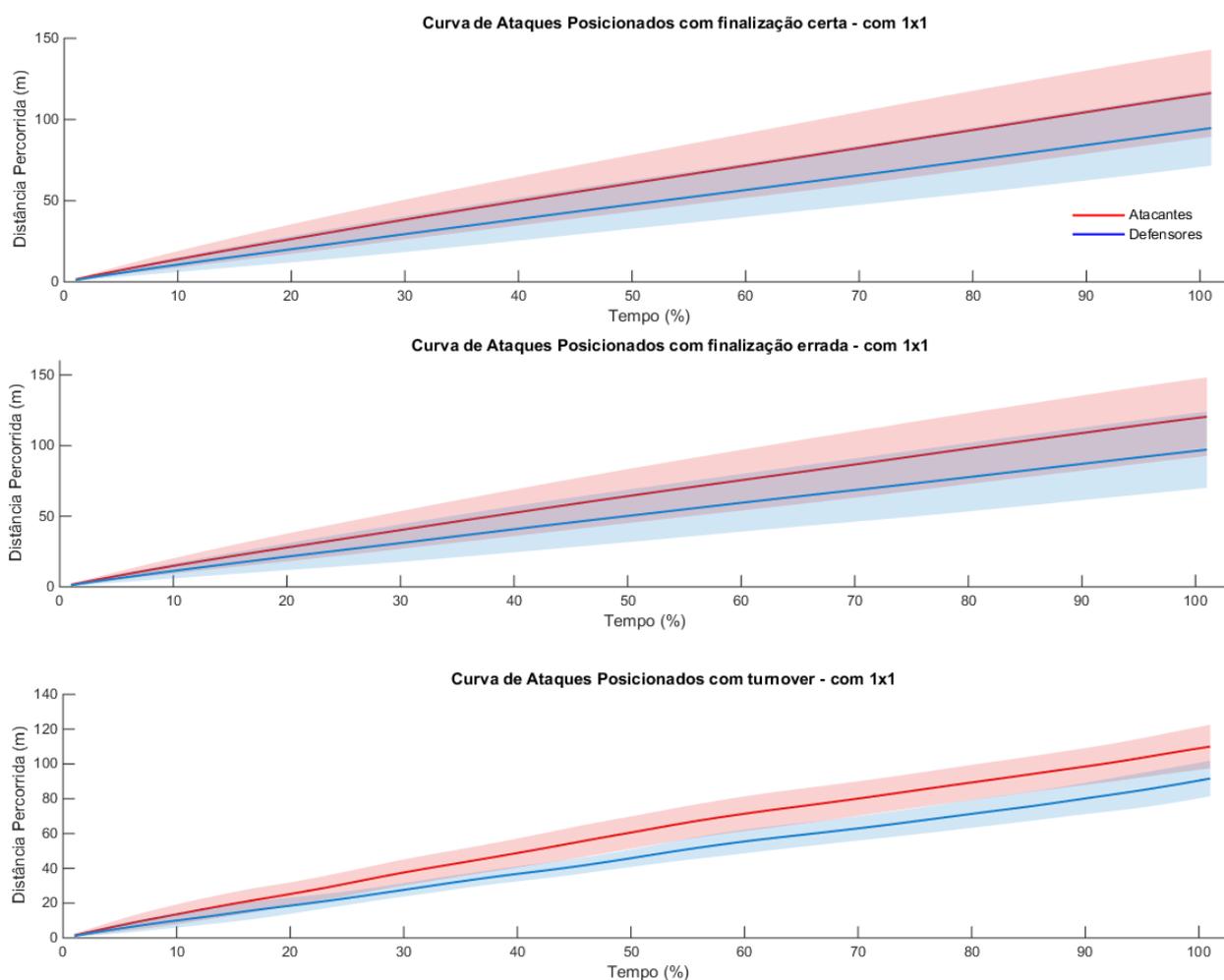


Figura 11: Curva de distância das equipes das equipes atacantes e defensoras em ataques posicionados com 1x1, terminados em finalizações certas, finalizações erradas e *turnovers*. A variabilidade (desvio padrão) estão representadas pelas áreas mais claras acima e abaixo das curvas.

6.1.5 Contra-ataques

A seguir estão apresentados os dados referentes à DP_{equipe} , V_{equipe} e A_{equipe} , durante contra-ataques terminados em finalizações erradas, finalizações certas e *turnovers*. Os valores encontrados, assim como os resultados das diferenças estatísticas, estão disponíveis na tabela 6.

Tabela 6: Média (DP) do tempo e das variáveis cinemáticas por equipe em situações de contra-ataque.

	t (s)	V_{equipe} (m/s)		A_{equipe} (m/s ²)		DP_{equipe} (m)	
		Atac.	Def.	Atac.	Def.	Atac.	Def.
Fin. Certas	6,1 (1,6)	23,0 (4,2)	21,6 (2,8)	11,2 (2,5)	9,5 (2,2)	95,1 (18,7)	92,1^a (18,1)
Fin. Erradas	6,1^a (1,5)	24,5 (4,1)	22,1 (2,7)	10,9 (2,5)	10,0 (1,6)	105,4^a (12,8)	95,4^a (11,7)
<i>Turnovers</i>	4,5 (2,0)	22,4 (4,0)	22,0 (4,3)	9,6 (1,9)	9,4 (2,8)	73,1 (33,3)	69,8 (28,6)
ETA²	0,12	0,04	0,00	0,05	0,01	0,29	0,25

Legenda: a - Diferença ($p < 0,05$) para os turnovers ETA^2 = Tamanho de efeito para a amostra selecionada. Atc = atacantes; Def = defensores.

A tabela 6 apresenta as variáveis cinemáticas por equipe (V_{equipe} , A_{equipe} e DP_{equipe}) em contra ataques com três tipos de finalizações, com valores para atacantes, defensores. Dentre os dados apresentados por essas tabelas, destacam-se o tempo de contra-ataque terminados com finalização errada ($6,1 \pm 1,5$ m/s) que se apresentou significativamente maior do que o valor encontrado para os *turnovers* ($4,5 \pm 2,0$ m/s), os valores de distância percorrida da equipe atacante nas finalizações erradas, que se apresentou significativamente maior do que a encontrada para os *turnovers* ($105,4 \pm 12,8$ m vs $73,1 \pm 33,3$ m) e também para as de distância percorrida encontrada para os defensores, que foram significativamente maiores tanto nas finalizações certas ($92,1 \pm 18,1$ m) quanto erradas ($95,4 \pm 11,7$ m) em comparação com o valor dos *turnovers* ($69,8 \pm 28,6$).

Tabela 7: Média (DP) da velocidade de jogadores em situações de superioridade, igualdade e inferioridade numérica.

Velocidade (m/s)	Inferioridade		Igualdade		Superioridade	
	0-1 passes	2,3,4 passes	0-1 passes	2,3,4 passes	0-1 passes	2,3,4 passes
Finalização						
Bandejas	20,8 (2,7)	24,2 (1,4)	23,7 (3,4)	19,2 (1,3)	24,7 (4,5)	24,6 (3,8)
Arremesso 2pt	20,3 (4,5)	20,2^a (2,4)	24,5 (1,1)	20,5 (3,5)	27,4 (2,5)	22,2 (2,3)
Arremessos 3pt	23,2 (2,3)	26,3 (2,4)	-	22,8 (1,3)	-	22,9 (3,2)
Turnover	22,9 (5,0)	22,0 (3,0)	22,5 (4,7)	17,1 (0,6)	22,8 (3,0)	-
ETA²	0,11	0,48	0,01	0,32	0,16	0,08

Legenda: a = diferença significativa para os arremessos de 3pts ($p < 0,05$).

Ao considerar fatores de condição numérica (inferioridade, igualdade e superioridade), número de passes realizados e evento de finalização, pode-se notar que os dados de velocidade de equipe presente na tabela 7 apresentou resultados significativamente diferentes apenas entre os contra-ataques finalizados em 2 e 3 pontos, sob a condição de ser em inferioridade numérica e com mais de 1 passe realizado, em que a velocidade nos arremessos de 3 pontos ($26,3 \pm 2,4$ m/s) foi maior que contra-ataques terminados em dois pontos ($20,2 \pm 2,4$ m/s). Para todas as outras condições, não houve diferenças nas velocidades de equipe para nenhum tipo de finalização realizada. Entretanto, vale salientar que em situações inferioridade e igualdade numérica, os valores de velocidade em contra-ataques de bandejas tendem a se diferenciar de acordo com o número de passes realizados, o que não acontece nos contra-ataques em superioridade numérica. Para os contra-ataques em inferioridade numérica, o valor de velocidade é menor ($20,8 \pm 2,7$ m/s) quando se realiza até 1 passe, enquanto a exigência da velocidade é maior quando se realiza mais ($24,2 \pm 1,4$ m/s). Essa tendencia se mostra contraria nas situações de igualdade, em que um maior número de passes apresenta menores valores de velocidade são observados ($19,2 \pm 1,3$ m/s), enquanto há maiores valores nos contra-ataques com até 1 passe realizado ($23,7 \pm 3,4$ m/s).

Tabela 8: Média (DP) da aceleração de jogadores em situações de superioridade, igualdade e inferioridade numérica.

Aceleração (m/s ²)	Inferioridade		Igualdade		Superioridade	
	0-1 passes	2,3,4 passes	0-1 passes	2,3,4 passes	0-1 passes	2,3,4 passes
Bandejas	9,5 (2,4)	10,1 (0,4)	10,0 (2,4)	9,3 (1,8)	12,0 (3,5)	11,5 (2,7)
Arremesso 2pt	9,3 (1,9)	9,5 (1,9)	11,7 (0,7)	9,8 (2,0)	12,4 (3,9)	9,8 (1,1)
Arremessos 3pt	11,3 (1,2)	11,9 (1,4)	-	9,9 (0,3)	-	10,0 (2,2)
Turnover	9,4 (3,1)	11,0 (1,6)	9,0 (2,1)	6,6 (0,1)	9,8 (1,7)	-
ETA²	0,11	0,23	0,13	0,58	0,12	0,09

Os valores de aceleração sob fatores de condição numérica, número de passes e tipo de finalização, apresentadas na tabela 8, mostram que não houve diferença significativa, apesar dos valores de tamanho de efeito de 0,58 e 0,23, encontrados para os valores de aceleração da equipe em contra ataques em inferioridade numérica com mais de 1 passe realizado e também para as médias de aceleração da equipe em situações de contra ataques em igualdade numérica com mais de 1 passe realizado. Nessas duas situações, os valores encontrados foram para os contra-ataques finalizados com 3 pontos (11,9 ± 1,4 m/s² na condição de inferioridade com mais de 1 passe, e 9,9 ± 0,3 m/s² na condição de igualdade com mais de 1 passe realizado). Outro resultado que vale ser destacado são os maiores valores encontrados para as condições de superioridade numérica em finalizações com bandeja.

Tabela 9: Média (DP) da distância percorrida de jogadores em situações de superioridade, igualdade e inferioridade numérica.

Distância (m)	Inferioridade		Igualdade		Superioridade	
	0-1 passes	2,3,4 passes	0-1 passes	2,3,4 passes	0-1 passes	2,3,4 passes
Bandejas	88,0 (7,3)	109,4 (0,8)	88,3 (10,2)	105,4 (11,0)	91,4 (11,9)	99,3 (14,5)
Arremesso 2pt	80,2 (30,2)	99,1 (14,1)	99,4 (3,9)	106,0 (16,5)	94,7 (8,0)	103,1 (8,1)
Arremessos 3pt	96,6^a (5,7)	118,9 (9,6)	-	110,7 (4,5)	-	109,3 (11,5)
Turnover	55,0 (28,7)	89,4 (31,1)	61,7 (29,4)	86,4 (4,3)	85,2 (23,6)	-
ETA ²	0,39	0,26	0,29	0,29	0,00	0,06

Legenda: a = diferença significativa para os *turnovers* ($p < 0,05$).

Com relação a distância percorrida, que estão apresentadas na tabela 9, os destaques ficam por conta das médias encontradas para os contra ataques em inferioridade numérica com até 1 passe realizado, em que a distância percorrida da equipe foi significativamente maior para contra ataques finalizados em arremesso de 3 pontos do que aqueles terminados em turnovers, com tamanho de efeito de 0,39. Outros destaques desses resultados são os valores de distância percorrida sempre maiores para os contra ataques com mais de 1 passe realizado tanto para aqueles terminados em bandeja quanto em arremesso de 2 pontos, independentemente da condição numérica.

6.1.6 Dinâmica da movimentação das equipes em contra-ataques

As curvas de V_{equipe} , A_{equipe} e DP_{equipe} das equipes atacantes e defensoras nas situações de contra-ataque estão apresentadas nas figuras 16, 17 e 18, respectivamente. Todas as curvas de velocidade apresentaram picos em momentos distintos para cada das situações de finalização. As curvas das finalizações certas tendem a apresentar picos de velocidade entre os 50 e 60% do tempo de contra-ataque com quedas por volta de 70% do tempo. As de finalizações erradas apresentaram seus picos em um intervalo de tempo maior na curva, sendo entre 45 e 60% do tempo de contra-ataque, porém suas quedas, que também acontecem por volta de 70% do tempo, são ligeiramente mais acentuadas do que a curva de finalização certa. Já os com *turnovers* apresentaram picos mais concentrados entre 40 e 50% com uma queda mais gradual do que as duas curvas anteriormente citadas, que acontecem por volta dos 55% do tempo. A distância entre as curvas de atacantes e defensores apresentam características distintas de acordo com o tipo de finalização. Nas finalizações certas a distância entre as curvas é menor do que nas finalizações erradas, com destaque maior nos momentos de pico da V_{equipe} .

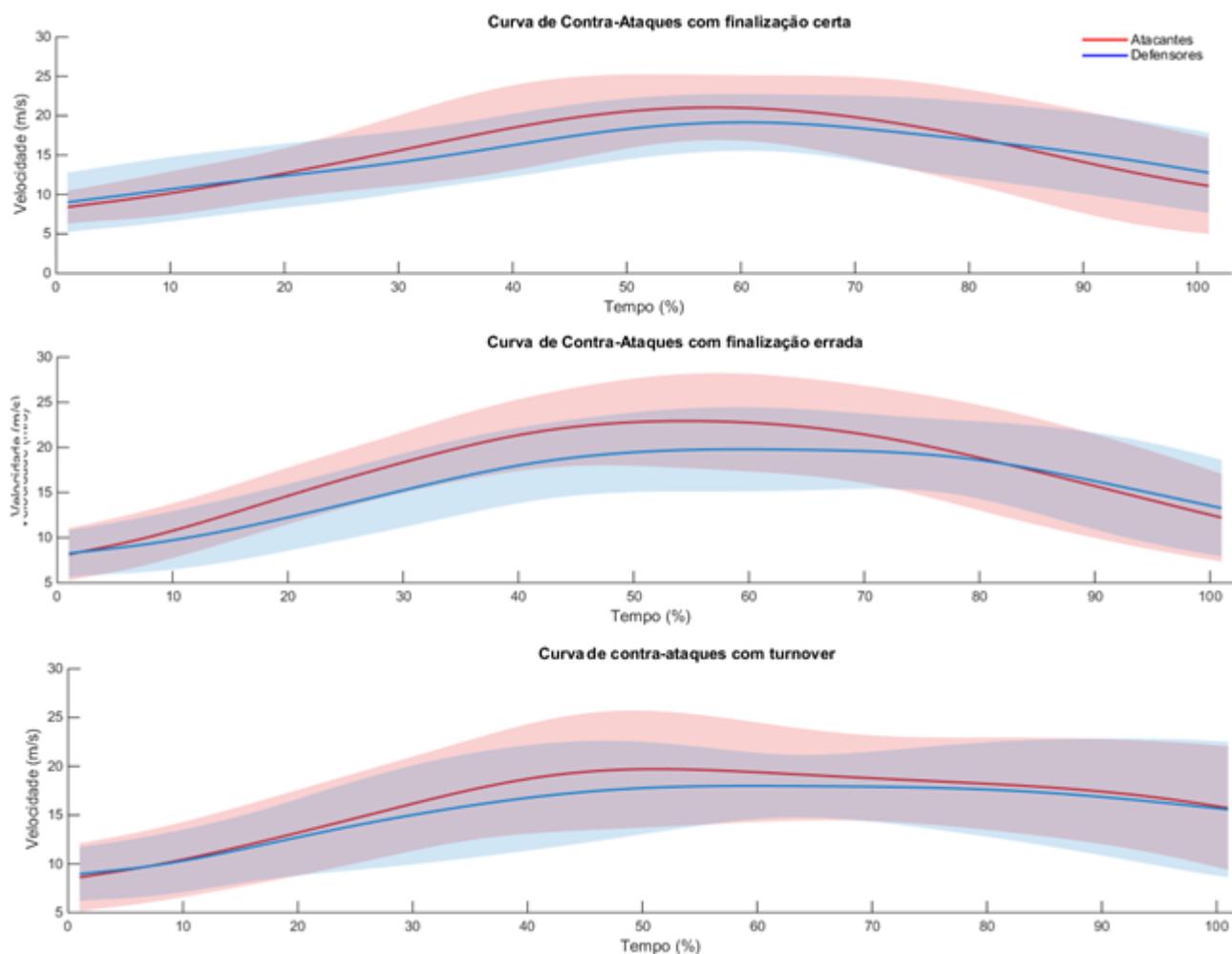


Figura 12: Curva de velocidade das equipes atacantes e defensores em contra-ataques com finalizações certas, finalizações erradas e *turnovers*. A variabilidade (desvio padrão) estão representadas pelas áreas mais claras acima e abaixo das curvas.

Com relação as curvas de aceleração da equipe (figura 17), nota-se que há, e de forma mais destacada nas curvas de finalização certa e errada, dois momentos de distanciamento das curvas de atacantes e defensores. No primeiro momento, que está situado até 35% do tempo, todas as curvas apresentam distanciamentos muito parecidos. Entre os 45% e 70% do tempo, as curvas apresentam maior aproximação nos contra-ataques com finalização errada e turnovers, enquanto nas finalizações certas a aproximação é menor durante o mesmo período. No período final do contra-ataque, as curvas das finalizações certas voltam a ter um distanciamento parecido com o início do contra-ataque. O mesmo não acontece com as curvas de finalização errada, onde o distanciamento se manteve estável até o fim, e nem com os *turnovers*, onde as curvas voltam a se manter próximas até os 85% do tempo.

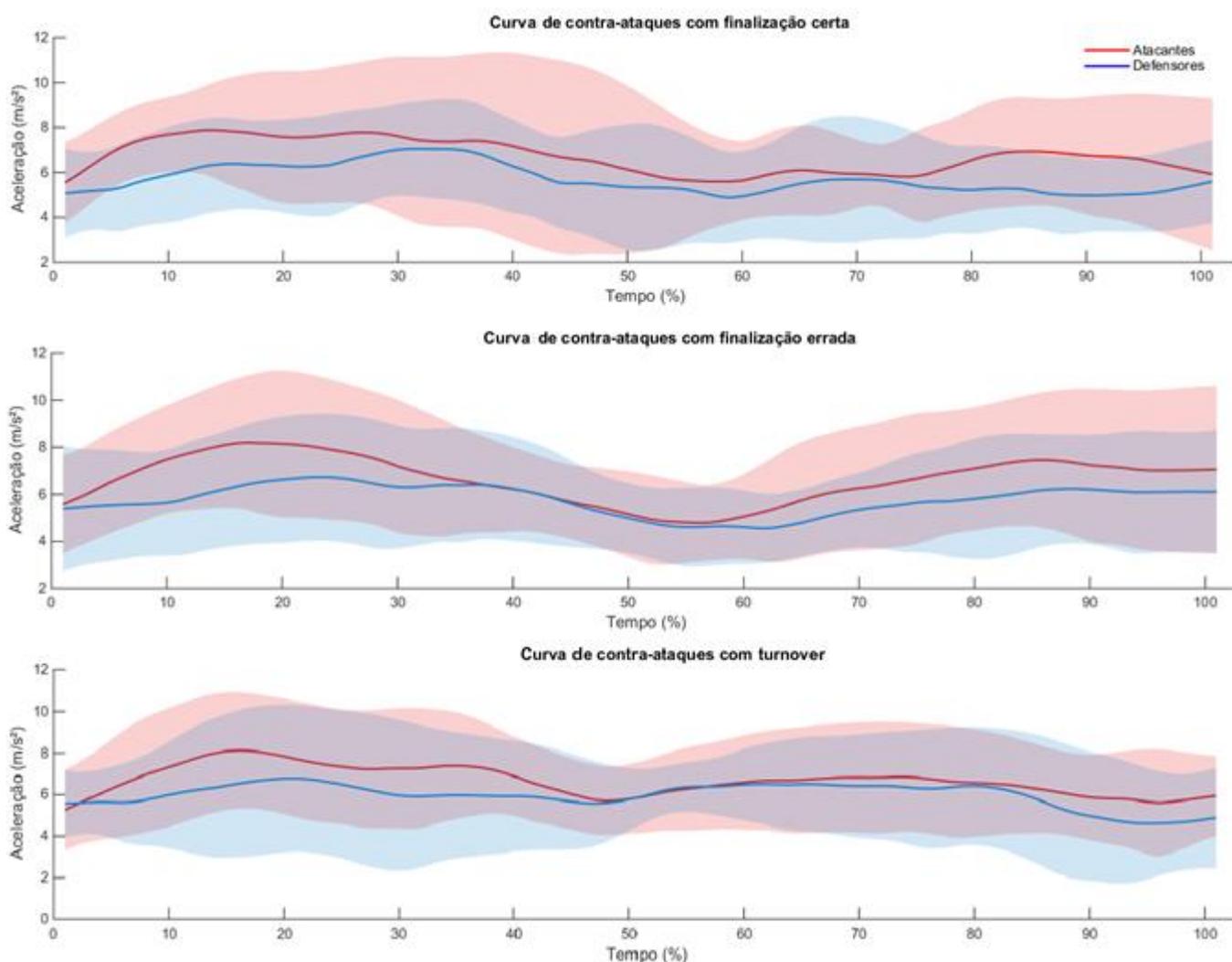


Figura 13: Curva de aceleração das equipes atacantes e defensores em contra-ataques com finalizações certas, finalizações erradas e *turnovers*. A variabilidade (desvio padrão) estão representadas pelas áreas mais claras acima e abaixo das curvas.

Diferentemente do observado para os ataques posicionados, as curvas da distância percorrida acumulada encontrada para os contra-ataques apresenta um crescimento mais suavizado, alcançando valores de até 200 m. É possível observar também que a distância entre as curvas da equipe atacante e equipe defensora é visualmente menor, tendo nos contra-ataques em finalização certa e turnovers as distâncias das curvas de atacantes e defensores como as mais próximas uma da outra, porém com maior variabilidade nas curvas em momentos de contra ataques com turnovers.

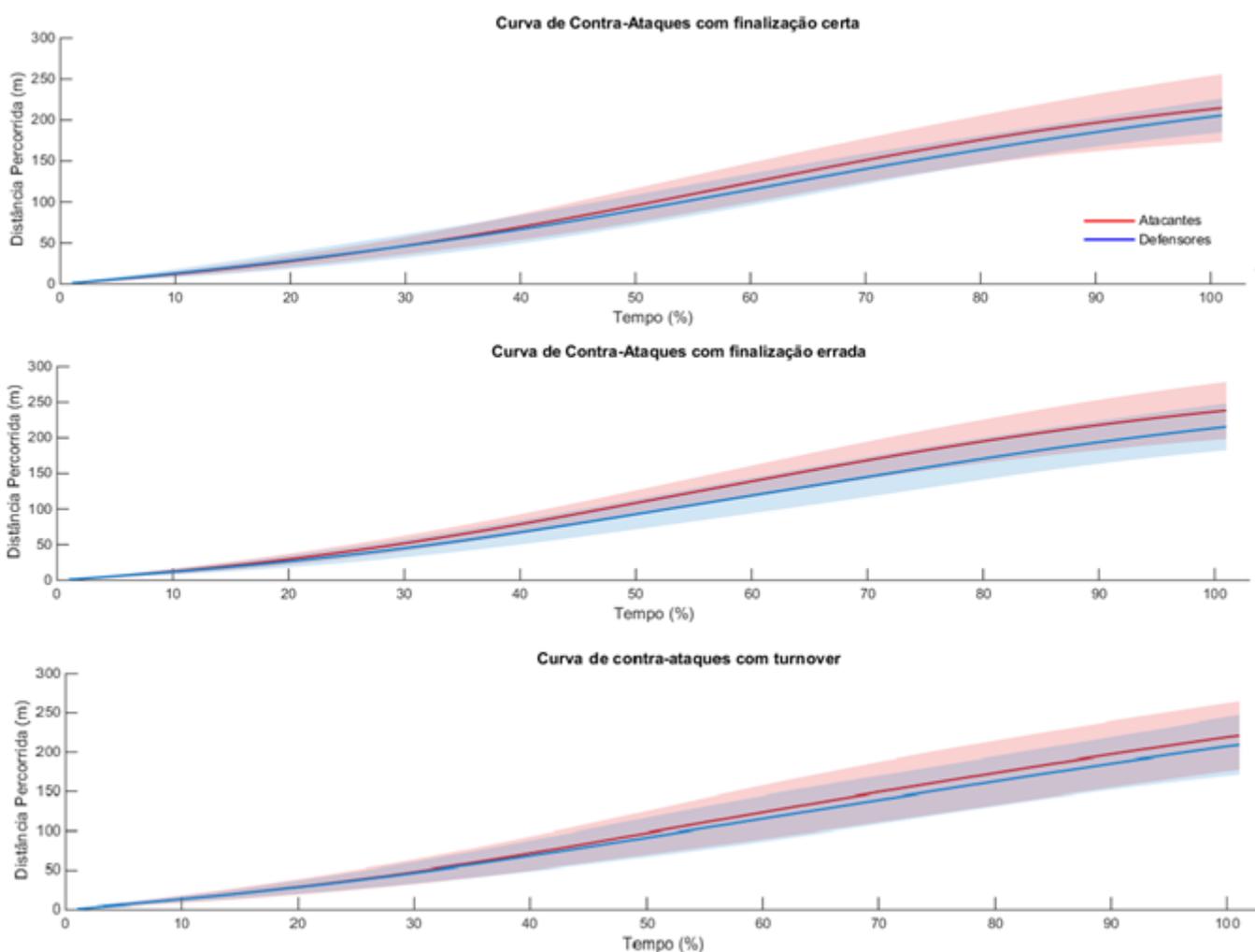


Figura 14: Curva de distância percorrida das equipes atacantes e defensores em contra-ataques com finalizações certas, finalizações erradas e *turnovers*. A variabilidade (desvio padrão) estão representadas pelas áreas mais claras acima e abaixo das curvas.

6.2 Tratamento integrado - TratIntFr

A seguir serão apresentados resultados obtidos a partir do tratamento integrado via cálculo da norma de Frobenius das equipes atacantes e defensores, em ataques posicionados sem e com jogos de 1x1, ambos terminados em finalizações certas, finalizações erradas e *turnovers*. Os valores encontrados para a norma calculada a partir das variáveis cinemáticas estão disponíveis na tabela 10 e 11.

6.2.1 Ataques posicionados sem 1x1

Os resultados da tabela 10 mostram que a norma de Frobenius em ataques posicionado sem jogos de 1x1 apresentam valores entre 38,5 e 46,9 para os atacantes e entre 31,6 e 37,4 para defensores. Ao analisar as interações dos fatores tipo de finalização, quarto de jogo e condição, não se verificou qualquer diferença significativa no valor da norma de Frobenius. Entretanto, como efeito principal, dos três fatores analisados somente a condição apresentou-se como significativamente relevante ($p < 0,05$), tendo nos valores de atacantes ($40,5 \pm 15,6$) valores maiores do que de defensores ($33,9 \pm 12,4$). Os parâmetros da ANOVA utilizada, assim como os parâmetros relacionados ao teste *post-hoc* de *Tukey* estão apresentados nas tabelas 14 e 15 do anexo 2.

Tabela 10: Valores da norma de Frobenius, nos ataques posicionados sem situações de 1x1, de atacantes e defensores, nos diferentes quartos e categorias de finalização.

Norma de <i>Frobenius</i> (vel, acel e distância)	Quarto 1			Quarto 2			Quarto 3			Quarto 4			Total		
	Atac.	Def.	Total	Atac.	Def.	Total									
Finalizações certas	40,7 (11,0)	34,4 (9,4)	38 (10,9)	45,0 (17,5)	35,2 (16,0)	40,0 (15,7)	42,2 (18,4)	35,0 (12,0)	36,8 (14,5)	40,7 (14,2)	34,8 (12,3)	36,8 (15,2)	41,3 (14,6)	34,8 (11,9)	37,4 (14,3)
Finalizações erradas	40,8 (14,5)	32,2 (11,6)	38,0 (15,4)	39,0 (15,1)	31,8 (14,1)	37,1 (15,7)	39,1 (17,8)	33,2 (12,6)	35,9 (17,5)	39,8 (12,6)	34,1 (9,4)	36,6 (12,5)	39,8 (15,2)	32,7 (12,2)	37,0 (15,4)
Turnovers	38,5 (17,6)	32,1 (12,7)	34,9 (13,4)	46,9 (14,9)	37,4 (2,3)	39,2 (14,8)	39,1 (14,8)	32,6 (10,5)	36,2 (15,1)	38,4 (15,7)	31,6 (14,8)	34,7 (15,8)	39,9 (16,5)	33,3 (13,1)	36,7 (15,5)
Total	40,4 (13,4)	33,2 (10,9)	36,9 (12,7)	42,9 (16,6)	36,4 (14,2)	38,9 (15,6)	40,1 (17,0)	33,6 (13,2)	36,3 (16,3)	39,3 (14,2)	32,8 (12,4)	36,0 (14,6)	40,5* (15,6)	33,9 (12,4)	37,0 (14,6)

Legenda: * = Diferença estatisticamente significante ($p < 0,05$) para a os defensores, com tamanho de efeito de 0,115

6.2.2 Ataques posicionados com 1x1

Os resultados da tabela 11 mostram que a norma de Frobenius para os ataques posicionados com jogos de 1x1 apresentaram valores com variabilidade em maiores patamares se comparada aos da tabela anterior, apesar de também não terem sido encontradas diferenças significativas na interação entre os fatores. Os valores dos atacantes variaram entre $38,0 \pm 13,9$ a $49,7 \pm 20,8$. Os menores valores encontrados foram no terceiro quarto de jogo ($41,5 \pm 17,2$) enquanto em outros quartos os atacantes variaram entre $42,7 \pm 12,4$ a $37,3 \pm 17,0$. Com relação aos defensores, os valores foram sistematicamente menores que a dos atacantes em todas as situações analisadas. De maneira geral, a variação da norma de Frobenius para os defensores ficou entre $35,0 \pm 12,4$ e $37,2 \pm 13,6$. Assim como nos ataques posicionados sem 1x1, o único fator principal que diferenciou os valores de maneira significativa ($p < 0,05$) foi a condição de atacante ou defensor, sendo maior para os atacantes ($43,6 \pm 16,5$) do que para defensores ($35,9 \pm 12,8$). Os parâmetros da ANOVA utilizada, assim como os parâmetros relacionados ao teste *post-hoc* de *Tukey* estão apresentados nas tabelas 16 e 17 do anexo 3.

Tabela 11: Valores da norma de Frobenius, nos ataques posicionados com situações de 1x1, de atacantes e defensores, nos diferentes quartos e categorias de finalização.

Norma de <i>Frobenius</i> (vel, acel e distância)	Quarto 1			Quarto 2			Quarto 3			Quarto 4			Total		
	Atac.	Def.	Total	Atac.	Def.	Total									
Finalizações certas	42,9 (12,0)	34,8 (10,6)	38,6 (14,4)	47,0 (12,6)	37,7 (15,9)	43,1 (16,2)	39,5 (16,2)	30,8 (15,5)	36,1 (15,5)	47,8 (18,9)	36,6 (14,7)	40,4 (18,0)	43,1 (14,9)	35,0 (14,1)	39,5 (17,2)
Finalizações erradas	44,7 (11,6)	36,8 (12,3)	39,7 (13,9)	49,7 (20,8)	36,9 (13,6)	39,8 (18,2)	47,7 (15,7)	34,9 (11,1)	39,0 (13,6)	44,6 (15,1)	36,9 (9,2)	39,2 (13,3)	45,9 (15,3)	36,6 (10,8)	39,6 (14,4)
Turnovers	39,0 (16,9)	24,7 (15,9)	29,3 (19,1)	44,0 (17,9)	37,6 (14,2)	38,2 (20,0)	47,4 (28,2)	34,6 (22,5)	37,7 (25,6)	38,0 (13,9)	38,5 (6,5)	38,3 (4,2)	39,0 (22,2)	35,5 (16,6)	37,6 (22,4)
Total	42,7 (12,4)	35,0 (12,4)	38,4 (14,2)	47,3 (17,0)	37,2 (13,6)	41,2 (17,7)	41,5 (17,2)	34,6 (13,8)	37,7 (17,5)	43,8 (16,2)	36,9 (12,4)	39,2 (15,3)	43,6* (16,5)	35,9 (12,8)	39,0 (16,2)

Legenda: * = Diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) para a os defensores, com tamanho de efeito de 0,090.

6.2.3 Contra-ataques

Os resultados da tabela 12 mostram que a norma de Frobenius para os contra-ataques variaram entre 53,8 e 64,2. Os destaques a serem citados nessa tabela são os valores dos atacantes que, em geral, foram significativamente maiores do que os defensores ($61,6 \pm 10,2$ vs $56,0 \pm 9,5$) destacando-se o fator principal condição de atacante e defensor como relevante para a diferenciação da norma de Frobenius em situações de contra-ataque. Outro fator principal a ser destacando na presente tabela é o tipo de finalização, que determinou a diferenciação significativa da norma de Frobenius, em que os valores encontrados nas finalizações certas ($57,6 \pm 9,5$) e erradas ($60,8 \pm 9,4$) foram significativamente maiores do que aquelas encontradas em contra-ataques terminados em *turnovers* ($53,6 \pm 18,2$). Entretanto, apesar de os atacantes terem apresentado norma de Frobenius em geral maiores nos segundos e terceiros quartos (valores de $61,4 \pm 13,4$ e $63,9 \pm 9,0$ respectivamente) do que nos primeiros e ultimo quartos, não se verificou qualquer diferença significativa dos valores em função do fator quarto, tanto como fator principal quanto associado a outros fatores. Os parâmetros da ANOVA utilizada, assim como os parâmetros relacionados ao teste *post-hoc* de *Tukey* estão apresentados nas tabelas 18 e 19 do anexo 4.

Tabela 12: Valores da norma de Frobenius, nas situações de contra-ataques, de atacantes e defensores, nos diferentes quartos e categorias de finalização.

Norma <i>Frobenius</i> (vel, acel e distância)	Quarto 1			Quarto 2			Quarto 3			Quarto 4			Total		
	Atac.	Def.	Total	Atac.	Def.	Total									
Ataques															
Finalizações certas	56,6 (5,6)	51,3 (1,9)	54,2 (5,3)	61,4 (13,4)	53,3 (12,0)	56,2 (13,5)	63,9 (9,0)	61,7 (6,5)	63,1 (7,3)	60,7 (13,8)	61,7 (9,9)	61,2 (8,7)	60,7 (9,3)	54,6 (11,2)	57,6^a (9,5)
Fin. erradas	64,2 (10,8)	59,9 (4,0)	61,1 (6,8)	-	-	-	62,1 (11,4)	54,9 (9,7)	58,7 (10,8)	64,4 (5,4)	55,1 (4,7)	59,9 (9,3)	64,2 (8,2)	57,0 (6,9)	60,8^a (9,4)
Turnover	53,8 (18,0)	53,9 (20,2)	53,8 (24,0)	59,4 (6,7)	52,6 (9,3)	56,4 (6,9)	59,9 (30,6)	48,8 (28,1)	53,7 (32,9)	48,7 (23,7)	46,0 (13,0)	46,0 (19,5)	54,3 (21,6)	49,9 (15,3)	53,6 (18,2)
Total	60,2 (10,9)	56,0 (53,4)	57,8 (8,7)	60,9 (9,6)	53,4 (12,8)	58,3 (11,0)	63,3 (14,1)	56,3 (12,8)	60,8 (11,5)	61,1 (10,0)	55,7 (11,1)	57,8 (9,1)	61,2* (10,6)	56,0 (9,5)	58,1 (9,8)

Legenda: * = Diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) para a os defensores, com tamanho de efeito de 0,211; a = Diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) para a os *turnovers*, com tamanho de efeito de 0,211.

Para a apresentação da norma de Frobenius em situações de contra-ataques, será a apresentada a seguir a tabela 13, contendo a norma de Frobenius considerando os fatores paridade de marcação (inferioridade, igualdade ou superioridade numérica), número de passes realizados, e tipo de fundamento usado na finalização (bandeja, arremesso 2pts, arremesso 3pts, *turnovers*). Dentre os valores apresentados na tabela, cabe destacar as diferenças significativas associadas aos fatores condição numérica e o fundamento usado para a finalização. Entre os diferentes tipos de condição numérica, os contra-ataques realizados em condições de superioridade ($60,8 \pm 8,7$) apresentaram valores da norma de Frobenius significativamente maiores do que aqueles em igualdade ($55,2 \pm 10,3$) e inferioridade ($56,3 \pm 15,0$). Já entre os diferentes fundamentos utilizados para a finalização, os contra-ataques que terminaram em turnover foram aqueles com menor valor na norma de Frobenius ($53,6 \pm 18,9$) em comparação com as outras formas de finalização ($63,8 \pm 9,4$ para arremesso de 3 pontos, $59,7 \pm 9,7$ para arremesso de 2 pontos e $57,7 \pm 8,6$ para as bandejas). Os parâmetros da ANOVA utilizada, assim como os parâmetros relacionados ao teste *post-hoc* de *Tukey* estão apresentados nas tabelas 20 e 21 do anexo 5.

Tabela 13: Norma de *frobenius* para situações de contra-ataques terminados em finalizações por bandeja, arremesso de 2 pontos, arremesso de 3 pontos e *turnovers*.

Norma <i>Frobenius</i> (vel, acel e distância)	Inferioridade			Igualdade			Superioridade			Total		
	0-1 passes	2,3,4 passes	Total	0-1 passes	2,3,4 passes	Total	0-1 passes	2,3,4 passes	Total	0-1 passes	2,3,4 passes	Total
Bandejas	54,7 (9,3)	63,8 (1,8)	58,9 (10,1)	56,1 (8,7)	58,0 (7,5)	56,2 (6,8)	60,8 (9,3)	63,2 (16,9)	60,8 (12,2)	56,8 (7,2)	60,8 (11,0)	57,7^a (8,6)
Arremesso 2pt	48,7 (24,2)	56,0 (6,6)	54,0 (14,9)	63,1 (3,7)	58,0 (10,3)	60,9 (10,5)	62,4 (10,7)	60,9 (8,3)	60,9 (7,1)	60,3 (16,8)	59,4 (8,3)	59,7^a (9,7)
Arremesso 3pt	59,5 (8,5)	68,6 (6,7)	64,4 (11,2)	-	64,6 (2,0)	64,6 (2,0)	-	62,5 (11,8)	62,5 (11,8)	59,5 (8,5)	65,3 (7,0)	63,8^a (9,4)
Turnover	50,3 (31,1)	57,9 (18,4)	58,9 (10,1)	44,8 (21,5)	53,9 (0,2)	51,2 (17,6)	57,2 (13,4)	-	57,2 (13,4)	51,2 (25,1)	55,8 (14,3)	53,6 (18,9)
Total	55,0 (17,1)	60,3 (12,0)	56,3* (15,0)	58,1 (11,5)	58,0 (9,3)	55,2* (10,3)	60,1 (9,2)	61,5 (9,6)	60,8 (8,7)	55,8 (11,4)	60,7 (10,1)	58,1 (9,9)

Legenda: * = Diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) para a superioridade numérica, a = Diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) para os *turnovers*,

7. DISCUSSÃO

Considerando que o objetivo geral do trabalho foi propor e aplicar dois métodos de análise de movimentação conjunta de equipes de basquetebol a partir de duas propostas de tratamento integrado de variáveis cinemáticas associadas a demanda de esforços, os resultados encontrados a partir da totalização por equipe e da norma de Frobenius mostram que, de maneira geral, ambos se mostraram viáveis em sua aplicação e podem fornecer informações a respeito da movimentação conjunta de atacantes e defensores. Mais especificamente na totalização de equipe, os resultados da tabela 3 mostram que há uma particularidade nas três formas de ataque considerada neste estudo, devido as diferenças encontradas nos dados de DP_{equipe} , V_{equipe} e A_{equipe} , sendo que os menores valores encontrados foram nos ataques posicionados com 1x1, seguido dos ataques posicionados sem 1x1 e os maiores valores para as situações de contra-ataques.

Por meio dos critérios de seleção dos inícios e fins dos ataques, encontramos um total de 704 ataques posicionados em seis jogos analisados, sendo 250 com finalizações após um confronto de 1x1 e 454 ataques posicionados sem 1x1. Dos 250 ataques posicionados com 1x1, cerca de 86,8% apresentaram finalização, enquanto 13,2 % apresentaram turnover. Dos ataques posicionados sem 1x1, 32,8% foram com finalizações certas; 30,4% com finalizações erradas; e 36,7% com *turnovers*. Particularmente nos ataques posicionados sem 1x1, verifica-se uma característica equilibrada da quantidade de ataques em cada tipo de cada categoria utilizada na pesquisa, em que 67,1% do total de ataques realizados não resultou em pontuação. Considerando que o presente estudo foi realizado com equipes profissionais de basquetebol, é válido destacar o baixo nível de eficiência produzido por essas equipes, sendo um valor maior aos 45,5% encontrados de ataques posicionados mal sucedidos de jogadores de nível semelhante (MEXAS et al., 2005) e também menor do que os ataques bem sucedidos, sendo 54% dos ataques analisados pelo autor contra 32,8% do presente estudo.

Com relação aos contra-ataques, foram encontrados um total de 61 contra-ataques nos seis jogos analisados. Dentre os três tipos de contra-ataques, destacamos a grande predominância de contra-ataques com finalizações erradas,

cujo percentual é de 46,0%. Vale lembrar que o critério adotado no presente trabalho para a definição dos contra-ataques durante o jogo permite a identificação de ataques em qualquer situação de superioridade numérica da equipe ofensiva perante a equipe defensiva e igualdade numérica que não se caracteriza como ataque 5x5, contendo desde contra-ataques em 1x1 até situações de 5 jogadores atacantes contra 4 defensores. Foi encontrada uma porcentagem de contra-ataques bem sucedidos de 27,8% , muito inferior à estudos semelhantes com contra ataques no basquetebol encontrados, cujos valores reportados chegam a 73% (GAREFIS et al., 2007) e 85% (REFOYO; ROMARÍS; SAMPEDRO, 2009) dos contra-ataques realizados.

7.1 Tratamento integrado - TratIntEq

Um dos objetivos específicos deste trabalho foi aplicar duas formas de tratamentos integrados de variáveis cinemáticas da equipe para a análise da movimentação conjunta (tratamento integrado - TratIntEq e TratIntFr). Esse tratamento implica na representação do esforço coletivo no qual cada um dos cinco jogadores contribui em menor ou maior grau e, uma vez que as variáveis estão representadas isoladamente, esse tratamento permite análises mais específicas sobre a incidência de intensidade da movimentação conjunta, que são dadas pelas variáveis de aceleração e velocidade, quanto sobre o volume associado, através da análise da distância percorrida.

7.1.1 Ataques Posicionados

A dinâmica do ataque posicionado durante o jogo de basquetebol envolve tanto o deslocamento dos jogadores quanto da bola, criando espaços para que algum jogador de ataque tenha condições de arremessar ou se aproximar da cesta. A importância de se aproximar da cesta se dá pelo fato de que as chances de realizar um arremesso bem-sucedido é maior quanto menor for a distância dela, e essa é uma situação que pode ser alcançada criando oportunidades próximas a cesta e sem defensores (CSATALJAY et al., 2013). Simultaneamente, a defesa tem por tarefa acompanhar os jogadores de ataque, dificultar a realização de passes internos e situações de 1x1, diminuindo espaços para a execução de arremessos e realizando a proteção do rebote defensivo (ARIAS, 2012a; COUREL et al., 2013; FERNÁNDEZ et

al., 2010; IBÁÑEZ et al., 2007; RIBAS et al., 2011). De tal modo, o principal recurso que os atacantes têm à disposição para realizar um ataque bem-sucedido é a criação de espaços por meio de movimentações com velocidades em que os jogadores de defesa não consigam acompanhar, alterando o equilíbrio defensivo. Essa diferença de comportamento tático entre atacantes e defensores durante um ataque posicionado se reflete nos dados cinemáticos obtidos nessas situações, em que as médias das velocidades, acelerações e distâncias percorridas são sistematicamente maiores para os atacantes que para defensores em todas as situações de ataque posicionado. Além disso, a condição tática em que os atacantes estão no momento do ataque contribuem para essa diferença sistemática das variáveis, uma vez que a iniciativa da movimentação sempre é do atacante, exigindo dos atacantes movimentações de alta aceleração para superar tanto a marcação adversária quanto a distância para a cesta, que é sempre maior para os atacantes devido ao posicionamento no momento do ataque posicionado.

O comportamento das curvas de velocidade e de aceleração (figuras 7 a 15), também mostram valores maiores para os atacantes em relação aos defensores durante todo o tempo de ataque posicionado. Com atenção especial as curvas de velocidade, nota-se uma característica comum a todos os tipos de finalizações dos ataques posicionados, que é uma redução presente entre os 0 e 20% do tempo. Essa redução é provavelmente causada pelo posicionamento dos jogadores, tanto de ataque quanto de defesa, em um movimento de maior velocidade (transição na quadra toda) para um de menor velocidade (ataque posicionado em meia quadra), com manutenção da diferença dos valores entre atacantes e defensores, provavelmente por conta da maior movimentação dos atacantes para a criação de espaços.

Quando separados os ataques posicionados com e sem o jogo de 1x1 antes da finalização, os valores das variáveis (DP_{equipe} , V_{equipe} e A_{equipe}) demonstram algumas particularidades. Nas situações de ataque posicionado sem as situações de 1x1, além de valores maiores encontrados para V_{equipe} e A_{equipe} (tanto atacantes quanto defensores), também se observou mais diferenças entre os tipos de finalizações. Já nos ataques posicionados com 1x1, além de valores relativamente menores para as variáveis de velocidade e aceleração de equipe. Apesar do tamanho de efeito dessas diferenças serem baixas, a particularidade do comportamento dessas variáveis nos diferentes desfechos de ataques posicionados com e sem 1x1 mostram que a

dinâmica de movimentação conjunta para proporcionar uma situação tática de confronto individual pode estar contribuindo para diferentes intensidades dessas movimentações entre as três finalizações consideradas. Nas situações em que não houve o jogo 1x1 antes das finalizações, os atacantes apresentaram maiores valores de V_{equipe} nas finalizações erradas ($10,3 \pm 4,2$ m/s), assim como os defensores ($8,8 \pm 4,3$). Em ataques em que as finalizações são realizadas sem um confronto prévio de 1x1, há uma exigência maior de movimentação de atacantes para que se consiga abertura de espaços tanto para infiltrações, utilizando-se tanto de passes internos, quanto abertura de espaços para finalização com arremessos de 3 pontos. A partir dos dados encontrados, percebe-se que apesar de os atacantes se movimentarem em uma velocidade maior que os defensores, estas vantagens aconteceram em ataques em que houve finalizações erradas, o que pode ser consequência do tipo de estratégia de defesa utilizada. Os resultados encontrados por Lamas *et al.* (2011) em um estudo com equipes de diversas categorias mostra que há uma maior incidência de movimentos de desmarque com bola contra defesas por zona. Este tipo de movimentação é realizado de maneira muito rápida e é muito recorrente, pois possibilita ocupar espaços vazios na defesa adversária. Em situações de enfrentamento de uma defesa por zona, a movimentação deve ser intensa e coordenada. Nesse sentido, é possível que nos jogos analisados os atacantes tenham apresentado alguma deficiência na coordenação nos movimentos, ou que tenham arremessado mais de longas distâncias (estimulado pela alta efetividade da pressão defensiva, dado pela média também mais altas dos defensores) contribuindo para o aumento da V_{equipe} nas finalizações erradas. Álvarez *et al.* (2009) argumentam que equipes perdedoras permitem a realização de mais passes internos devido a sua maior atuação defensiva em zona. Diante desse fato, é possível supor que os ataques com finalizações erradas apresentam maiores movimentações devido à incapacidade da equipe em realizar passes internos, pois segundo Courel *et al.* (2013), a realização do passe interno proporciona uma grande garantia de sucesso do arremesso e, portanto, maiores chances de uma finalização bem sucedida.

Ao observar a movimentação de jogadores em uma partida de basquetebol, o que normalmente acontece ataques posicionados com 1x1 antes da finalização é uma mudança do comportamento tático da equipe para o surgimento de situações vantajosas para que a movimentação do jogador com posse de bola seja bem

sucedida na superação da marcação e consiga realizar a finalização. Nessas situações, o jogador com a posse de bola, recorre do recurso técnico do drible e da finta para vencer a marcação adversária, e assim, ter melhores condições para uma finalização bem-sucedida (MUÑOZ ARROYAVE et al., 2015; PASSOS et al., 2008). A partir das menores médias de velocidade e aceleração e maiores médias de distância percorrida obtida nos ataques posicionados com 1x1 em relação aos ataques posicionados sem 1x1, fica evidente que os atacantes percorrem maiores distâncias, porém em menores intensidades, indicando que há uma possível mudança na movimentação conjunta da equipe atacante para que haja o confronto de 1x1. Tendo em vista que o recurso do drible/finta visa a superação da defesa adversaria, é importante que a execução desse recurso técnico seja efetuada rapidamente, exigindo do jogador uma aceleração acentuada e, conseqüentemente, maior velocidade nos seus deslocamentos. Porém, apesar de a situação de 1x1 exigir mais velocidade e aceleração para o jogador com a posse de bola, os valores de V_{equipe} e A_{equipe} menores em relação aos ataques posicionados sem 1x1 podem ser uma evidência de que seus companheiros de equipe não se movimentam na mesma intensidade de uma situação sem 1x1, optando mais por um posicionamento tático para evitar dobras de marcação no jogador com a posse de bola e abrindo linhas de passe para surpreender o adversário.

Ao observar as curvas de DP_{equipe} , V_{equipe} e A_{equipe} , tem-se uma dimensão da dinâmica das equipes ao longo de uma situação de ataque posicionado. Ao se comparar as curvas de V_{equipe} entre os ataques posicionados com e sem 1x1, a diferença de comportamento que se destaca entre eles é o trecho final das curvas (a partir dos 90% do tempo). Nos ataques posicionados com finalizações (certas e erradas), tanto para ataques posicionados com 1x1 quanto aqueles sem 1x1 as curvas de V_{equipe} dos atacantes se mantêm em níveis maiores dos defensores na maior parte do tempo de ataque. Entretanto, é partir dos 90% do tempo que os dois tipos de ataques posicionados se diferenciam. No ataque posicionado sem o jogo de 1x1, observa-se uma queda das curvas de V_{equipe} dos atacantes, com a curva da V_{equipe} dos defensores constante. A diferença dos trechos finais das curvas nos ataques posicionados com e sem 1x1 também pode ser observada para a acelerações de equipe, com a queda acentuada da aceleração da equipe atacante, sendo maior nas finalizações erradas. Nesse sentido, as quedas acentuadas da V_{equipe} e A_{equipe} observadas nos ataques sem

1x1 podem estar associadas com ataques de perímetro, em que os jogadores que não estão com a bola se posicionam longe do companheiro com posse de bola, criando espaços para ações de infiltração e arremessos de longa distância (LAMAS et al., 2011a). Além disso, há de se considerar que a troca de passes realizados por atletas melhor posicionados também pode ser um fator que pode exigir aos atletas da equipe defensora mais deslocamentos e em maiores velocidades com o objetivo de restabelecer o balanço defensivo. Nessas situações, em que ocorrem desequilíbrios defensivos, os atacantes adquirem uma vantagem por distância (ROMARÍS; REFOYO, 2012), e estas tendem a ocorrer nos momentos finais do ataque pois abre espaço para finalizações de longa distância sem a aproximação imediata da marcação adversária, o que pode explicar a queda da curva de V_{equipe} dos atacantes e a manutenção da V_{equipe} dos defensores. Nesse sentido, o comportamento das curvas parece sugerir que uma queda maior da V_{equipe} e/ou da A_{equipe} dos atacantes contribuem para a execução de finalizações certas, enquanto uma queda menos brusca dessas variáveis de equipe nos momentos finais de um ataque posicionado sem 1x1 tendem a uma finalização errada. Esta dinâmica apresentada pela movimentação das equipes por meio destas curvas, portanto, pode ser um importante indicador para o sucesso do ataque posicionado, quando este propõe uma finalização sem o uso do jogo de 1x1.

7.1.2 Contra-ataques

Diferentemente do que acontece nos ataques posicionados, as situações de contra-ataque apresentam uma dinâmica particular de movimentações de jogadores atacantes e defensores. Segundo Garefis et al. (2007), o contra-ataque se constitui de um rápido movimento ofensivo de uma equipe contra a outra antes de a mesma se organizar defensivamente. Sendo assim, são nessas situações que jogadores com a posse de bola devem definir o ataque da maneira mais rápida possível, enquanto que a defesa tem por tarefa retardar o deslocamento do ataque adversário (para que a recomposição defensiva seja realizada), ou ainda realizar alguma interceptação ou recuperação de posse de bola, evitando assim que o adversário pontue. Diante das características do contra-ataque, fica evidente que as movimentações de atacantes deverão ter maiores velocidades, enquanto que defensores, devido à necessidade

acompanhar os seus adversários para impedir a finalização do ataque, também terão que realizar movimentações tão rápidas quanto a de seus adversários, com o objetivo de evitar a cesta.

Tal diferença nas movimentações se reflete nos valores das variáveis apresentadas nas situações de ataque posicionado e contra-ataques. De maneira geral, podemos perceber que os valores de V_{equipe} e A_{equipe} dos contra-ataques são maiores que as encontradas nas situações de ataque posicionado. Nas situações de ataque posicionado, a velocidade de atacantes se encontram entre 8,6 e 10,3 m/s (sem jogos 1x1) e entre 8,0 e 8,7 m/s (com jogos 1x1), valores estes muito inferiores aos encontrados para os contra ataques, em que a V_{equipe} dos atacantes se encontra em $22,4 \pm 4,0$ m/s nas situações de *turnover*, $24,5 \pm 4,1$ m/s nas finalizações erradas e $23,0 \pm 4,2$ m/s nas finalizações certas, com os defensores apresentando valores um pouco abaixo dos atacantes ($21,6 \pm 2,8$; $22,1 \pm 2,7$ e $22,0 \pm 4,3$ para as finalizações certas, erradas e turnovers, respectivamente). Essa grande diferença de demandas pode ser explicada pelas dinâmicas de movimentação nas situações de contra-ataque que é diferente da dinâmica do ataque posicionado. Nessas situações, as movimentações se iniciam normalmente com a ação de rebote defensivo ou roubo de bola (GAREFIS et al., 2007). Dado que essas ações são realizadas no campo de defesa, os jogadores que recuperam a posse de bola devem percorrer toda a quadra para realizarem a finalização no lado defensivo do adversário. Essa condição que o contra-ataque proporciona, faz com que os jogadores percorram maiores distâncias do que em um ataque posicionado, que segundo os critérios adotados nesse trabalho, iniciam somente quando todos os jogadores atravessam a meia quadra.

Os resultados da tabela 6 mostraram que somente três resultados apresentaram diferença significativa: DP_{equipe} dos atacantes, DP_{equipe} dos defensores e o tempo de contra-ataque, todas significativamente maiores nas finalizações erradas do que nos turnovers. Apesar de não apresentarem diferenças significativas entre finalizações erradas e certas, os valores para a finalizações erradas também se apresentaram maiores em relação as certas tanto para DP_{equipe} quanto para V_{equipe} . Em seu estudo com análise de contra ataques no basquetebol, Evangelos; Alexandros & Nikolaos (2005) observaram que quanto mais se aumenta o número de jogadores em situações de contra-ataque em que há um atacante a mais, menor é a probabilidade de um arremesso certo. Nesse sentido, considerando a tendência de

maiores distâncias percorridas e velocidade nas finalizações erradas e as evidências apresentadas pelo referido estudo, é possível supor que um maior número de jogadores atacantes envolvidos nos contra-ataques seja o fator que possa explicar o maior valor nas distâncias percorridas apresentada nos contra-ataques com finalizações erradas.

Na abordagem das variáveis cinemáticas por equipe considerando os fatores de condição numérica, passes realizados e evento de finalização, foram as variáveis velocidade e distância percorrida que apresentaram diferenças significativas entre os eventos de finalização, com tamanhos de efeito satisfatórios. Entretanto, essas diferenças se deram em condições muito restritas dos fatores condição numérica e número de passes realizados. Com a variável velocidade, os valores encontrados nos contra-ataques que se realizou arremesso de 2 pontos foram significativamente menores do que aqueles com arremesso de 3 pontos, mas essa diferença somente se deu em contra-ataques realizados com os atacantes em inferioridade numérica e com mais de 1 passe realizado. Nesse sentido, os dados de velocidade analisado sob esses fatores parecem sugerir que a finalização de 3 pontos demanda mais velocidade dos jogadores quando realizados em contra-ataques sob inferioridade numérica e com realização de muitos passes. A partir dessa constatação, é possível supor dois fatores que podem explicar essa diferença dos arremessos de 3 e 2 pontos: O primeiro deles pode estar relacionado à alta intensidade de movimentação na marcação que os jogadores de defesa podem ter realizado para fechar espaços de infiltração e linhas de passes, dado que pelo fato de os atacantes estarem em menor número nessas situações e de que esses dados se referem a soma da velocidade de jogadores atacantes e defensores. O segundo motivo que também pode estar relacionado é que em arremesso de 3 pontos geralmente é necessário o atacante estar livre de marcação e, uma vez que essas finalizações foram realizadas em inferioridade numérica, exigiu-se dos atacantes movimentações mais rápidas para se desvencilhar da marcação de seus oponentes do que em situações de igualdade ou superioridade numérica, dado que um contra-ataque ideal é aquele no qual os atacantes tenham condições de finalizar com a mais alta probabilidade de sucesso (GAREFIS et al., 2007).

Com relação à DP_{equipe} , os dados mostram que a única diferença significativa e com tamanho de efeito satisfatório se deu entre os contra-ataques com finalização de

3 pontos e os *turnovers*, porém restrita somente aos contra-ataques com inferioridade numérica e com até 1 passes realizado. Entretanto, apesar de não ter sido constatada diferenças significativas, os resultados mostram uma tendência de o número de passes executados influenciar mais o aumento da DP_{equipe} em comparação a V_{equipe} , dado que todos os contra-ataques realizados com 2,3 e 4 passes tiveram superiores aos contra-ataques com até 1 passe realizado, independentemente da condição numérica e do tipo de finalização. Movimentações de contra-ataques primários são mais as opções mais rápidas de contra-ataques determinantes para a vitória de equipes no basquetebol (EVANGELOS; ALEXANDROS; NIKOLAOS, 2005), pois são caracterizados pela maior objetividade na sua conclusão, não permitindo uma organização defensiva deixando-o mais eficiente (CONTE et al., 2017). Para isso, a realização de poucos passes e o envolvimento de menos jogadores com a bola durante o trajeto até o alvo adversário contribuem para um maior sucesso de finalização. Nesse sentido, os valores menores de distância percorrida para os contra-ataques com até 1 passe podem ser reflexo de uma movimentação mais direta a cesta com o envolvimento de poucos jogadores, pois a realização de um primeiro passe mais próximo da região do garrafão adversário dificulta as ações defensivas (VÉLEZ et al., 2012). Outro fator que pode estar associado as menores medianas de distância percorrida é a região de recuperação da posse de bola, pois ainda segundo Vélez et al. (2012), quanto mais próximo do alvo adversário for recuperada a posse de bola, menor a distância a percorrer até a finalização a meta adversária.

Nas curvas de DP_{equipe} , V_{equipe} e A_{equipe} , os perfis de curvas obtidas para cada situação de contra-ataques mostram uma variação bem uniforme durante todo o tempo de contra-ataque. Tal característica pode ser atribuída a dinâmica de movimentações mais diretas e curtas a cesta, o que é corroborada por diversos estudos da literatura (FOTINAKIS; KARIPIDIS; TAXILDARIS, 2002; MONTEIRO; TAVARES; SANTOS, 2013a; REFOYO; ROMARÍS; SAMPEDRO, 2009; VÉLEZ et al., 2012). Nesses estudos, os autores afirmam que os contra-ataques são mais eficazes quando ocorrem na zona intermediária da defesa, em que quanto mais próximo da cesta adversária é recuperada a bola, menor a distância a percorrer e o tempo a investir no contra-ataque, permitindo uma vantagem numérica, posicional e/ou tática. As curvas da equipe atacante das três situações mostram que há um pico de velocidade entre 40 e 60% do tempo de contra-ataque. Dentre as três curvas podemos

observar que nas curvas erradas há um platô maior na região da velocidade pico e quedas menos acentuadas em comparação às curvas certas, podendo sugerir a influência da objetividade na movimentação do contra-ataque por parte dos atacantes. Com relação aos defensores, percebemos que há um distanciamento maior nos contra-ataques errados do que os certos, indicando que os defensores conseguiram acompanhar a velocidade dos atacantes com mais eficiência, porém sem resultar em uma ação defensiva eficiente o suficiente para impedir uma finalização certa da equipe atacante. Nos trechos de redução da velocidade, tanto as curvas das finalizações certas quanto das erradas mostram uma inversão das curvas, com espaços maiores para as finalizações certas que nas erradas. Esse momento do contra-ataques pode ser um indicador de um comportamento da equipe atacante com relação a execução do gesto técnico mais fino como um arremesso de 3 pontos por exemplo, o que exige da maioria dos jogadores a redução da velocidade para que esse fundamento seja executado com mais eficiência. Além disso, a associação da redução de velocidade com a eficiência na finalização é reforçada considerando que a redução da curva das finalizações certas é maior do que as erradas, sendo portanto um indicador da capacidade da equipe atacante em reduzir eficientemente a velocidade, o que pode ser um fator de sucesso no contra-ataques, pois pode desestruturar o acompanhamento dos defensores, abrir espaços para uma ação de finalização, e ter mais tempo para a execução do gesto técnico de maneira mais eficiente.

7.2 Tratamento integrado - TratIntFr

A partir dessa seção da discussão, o presente trabalho passa a abordar a movimentação conjunta de jogadores a partir de uma outra proposta. Essa integração estará representada pela norma de Frobenius. A norma de Frobenius é uma forma representação da movimentação conjunta dos jogadores de uma mesma equipe com base nas variáveis cinemáticas de velocidade, aceleração e distância percorrida. Considerando que em uma partida de basquetebol, os jogadores realizam uma frequência muito alta de deslocamentos tanto em aceleração quanto em desaceleração, essas acelerações são realizadas em diferentes velocidades. Além disso, em um jogo de basquetebol, há diferentes situações em que o atleta realiza deslocamentos em níveis diferentes de velocidade, isso implica em diferentes

contribuições da aceleração na intensidade geral das movimentações conjuntas que se impõe ao jogador. Em situações em que o jogador se encontra parado em uma situação de ataque posicionado, a contribuição do aumento da aceleração na intensidade da movimentação conjunta é maior do que em uma situação em que o jogador aumenta sua aceleração quando está em um deslocamento em velocidade, como em um contra-ataque por exemplo (velocidade ≈ 5 m/s). Diante dessa relação entre as variáveis, torna-se relevante tentar saber como é uma movimentação conjunta em que o atleta acelera menos em velocidades menores ou velocidades maiores. Ou ainda, como é a movimentação conjunta em uma situação em que se acelerou mais sob velocidades mais altas ou sob velocidades mais baixas. Dessa maneira, tais relações tornam-se ainda mais complexas pois diferentes jogadores realizam diferentes acelerações sob diferentes velocidades e sob diferentes distâncias, considerando que a norma de Frobenius apresentada nesse trabalho pode ser uma forma de representação destas dinâmicas de movimentações em equipe, ou seja, considerando, todos os jogadores envolvidos.

7.2.1 Ataques Posicionados

Considerando todas as características e exigências de movimentação dos ataques posicionados, já apresentados anteriormente, e o que representa os valores do tratamento integrado TratIntFr (norma de Frobenius), cabe agora nessa seção discutir o significado dos resultados da norma de Frobenius obtidas para os ataques posicionados sem e com situações de 1x1. Nesse sentido, a tabela 10 apresenta os valores obtidos da norma de Frobenius nos ataques posicionados sem 1x1, nos quais pode-se constatar o valor de atacantes significativamente maiores em relação aos defensores ($40,5 \pm 15,6$ vs $33,9 \pm 12,4$). Assim como na proposta de tratamento integrado TratIntEq , o tratamento integrado- TratIntFr também indica que a condição da equipe de estar atacando ou defendendo é um fator influenciador nas variações e no contexto de DP_{equipe} , V_{equipe} e A_{equipe} nas movimentações conjuntas da equipe. Nesse sentido, cabe afirmar que atacantes desenvolvem maiores acelerações e em maiores velocidades, gerando assim um valor maior da norma de Frobenius, enquanto que os defensores podem apresentar maiores valores de acelerações porém em menores velocidades, menores acelerações em maiores velocidades, ou menores acelerações em menores velocidades.

Nos ataques posicionados que apresentaram 1x1, apesar de não ter sido encontrado diferenças significativas entre quartos ou entre finalizações, os valores encontrados nessa situação específica de jogo apresentaram mais variabilidade nos valores dos atacantes, que variaram entre $38,0 \pm 13,9$ (atacantes no último quarto de jogo com turnover e $49,7 \pm 20,8$ (atacantes no segundo quarto de jogo com finalização errada). Essa evidência sugere que a dinâmica de movimentação dos jogadores atacantes para propor uma situação de confronto individual exige uma movimentação na qual as componentes velocidade, aceleração e distância percorrida sejam maiores do que em uma situação em que a finalização ocorre sem o confronto de 1x1. Além disso, cabe salientar que a exigência de movimentação dos jogadores pode estar variando individualmente, alterando o valor final da norma de Frobenius. A ideia de se utilizar a norma de Frobenius está em representar a intensidade da movimentação conjunta de equipe. Da mesma maneira, as exigências entre atacantes e defensores se diferenciou significativamente quando comparados em sua totalidade ($43,6 \pm 16,5$ para atacantes e $35,9 \pm 12,8$ para defensores), evidenciando que a condição da equipe estar atacando ou defendendo exige diferentes níveis de intensidade ou formas de interações diferentes entre a aceleração e velocidade de equipe durante as movimentações conjuntas.

Uma vez apresentado os resultados referentes a tratamento integrado-TraIntFr para as situações de ataque posicionado sem e com situações de 1x1, cabe fazer algumas considerações. Apesar de os valores serem diferentes para os atacantes e defensores, ainda não está esclarecido quais variáveis que compõem o valor da norma de Frobenius influência mais na variação do índice como um todo, uma vez que o aumento de uma variável pode ter seu efeito amenizado pela diminuição de outra variável, ou ainda uma variável aumentar mais do que outra. Nesse sentido, os dados apresentados mostram que é preciso explorar de maneira mais detalhada a influência dessas variáveis no valor final da norma quando consideradas os aumentos ou reduções das variáveis relacionadas. Outra a consideração a ser feita se refere ao fato de que a atuação dos atacantes para uma finalização sem 1x1 e para uma finalização com 1x1 apresentam características que determinam a variabilidade da norma de Frobenius, sendo, portanto, mais estudos que procuram investigar a influência dessas condições nas interações entre variáveis, tanto a nível individual quanto a nível coletivo.

7.2.2 Contra-ataques

Dada a dinâmica de movimentações com maior objetividade que as situações de contra-ataque exige, os valores do tratamento integrado-*TratIntFr* encontradas para essas situações se apresentam em valores maiores, muito por conta das execuções de deslocamentos em maiores velocidades e sob maior aceleração. Assim como em todas as outras situações de ataque analisadas, os valores dos atacantes também se apresentam maiores em relação aos defensores nos contra-ataques, o que sugere que apesar de não envolver todos os jogadores da mesma equipe, a interação entre as variáveis de velocidade e aceleração nos deslocamentos de atacantes ainda permanecem maiores. Dentre os tipos de finalizações, o tratamento integrado-*TratIntFr* encontrado para atacantes e defensores não apresentou qualquer associação com a finalização certa ou errada. Entretanto, os contra-ataques em turnover foi a finalização que apresentou o menor valor, o que provavelmente se deve ao fato de contra-ataques com turnovers durarem menos tempo devido a infração cometida, não permitindo aos atacantes deslocarem na mesma quantidade que um ataque com finalização, seja ela certa ou errada.

Para a análise do tratamento integrado-*TratIntFr* relacionados a fatores de condição numérica, número de passes e evento de finalização, o que se destaca dentre os valores encontrados são aqueles encontrados nos contra-ataques realizados em superioridades numéricas que se encontra significativamente maior em relação as situações em inferioridade e igualdade. Apesar dos resultados indicarem maior esforço para a superioridade numérica, não é possível determinar se essa maior demanda é proveniente do aumento da exigência de intensidade ou volume na movimentação da situação tática. Além disso, outro fator, que se parece mais evidente, que pode estar associado a esses valores é envolvimento de mais ou menos jogadores, seja os de ataque ou de defesa, nos deslocamentos para a realização do contra-ataque, considerando que alguns estudos com contra-ataques já reportaram uma variedade grande de envolvimento dos jogadores nos contra-ataques tanto para igualdade numérica em 1x1, 2x2 e 3x3; quanto para superioridade numérica como as configurações de 2x1, 3x2 e 4x3 jogadores (EVANGELOS; ALEXANDROS; NIKOLAOS, 2017; GAREFIS et al., 2007; MONTEIRO; TAVARES; SANTOS, 2013b). Diante desse fato, o tratamento integrado-*TratIntFr* considerando o número de

jogadores envolvidos se mostra como um caminho interessante a ser explorado para um entendimento mais detalhado das dinâmicas de movimentações conjuntas para as situações de contra-ataque.

O número de passes não apresentou qualquer associação com os diferentes valores da norma de Frobenius encontrados. Entretanto, dentre os eventos de finalização, mais uma vez os turnovers se destacaram, apresentando os menores valores. Apesar de não de não significativa, o maior valor da norma encontrada para a finalização por arremesso de 3 pontos pode ser uma evidência de que os contra-ataques organizados para serem finalizados com esse fundamento pode estar exigindo maior interação das variáveis de velocidade e aceleração dos jogadores, principalmente quando a equipe atacante está em inferioridade numérica e realiza muitos passes, pois foi nessa situação a maior mediana encontrada ($68,6 \pm 6,7$) dentre todas obtidas.

7.3 Aplicações práticas e limitações

A partir dos resultados obtidos e da discussão desenvolvida a partir desses resultados, podemos considerar os métodos de tratamento integrado propostos podem oferecer alguns indicadores sobre a movimentação conjuntas de equipes de basquetebol que podem auxiliar técnicos e preparadores físicos. De maneira geral, as informações geradas por essas análises ajudam a entender algumas características sobre o comportamento coletivo de uma equipe e a intensidade de jogo que a sua equipe ou o adversário impõe numa partida. De maneira mais específica, os dados mostram que técnicos e auxiliares de equipes de basquetebol devem se atentar para o fato de que são em momentos de ataque que a sua equipe está submetida a maiores intensidades nas movimentações conjuntas.

Outro fato a ser considerado é de que, a partir dos dados obtidos pela totalização por equipe, criar condições de realizar uma finalização sem o uso de uma situação de confronto individual exige maior intensidade do que criar condições para um confronto individual (finalização a partir de situação de 1x1). É importante também que técnicos e auxiliares se atentem a redução da velocidade de equipe e a aceleração de equipe em momentos específicos de um ataque posicionado sem 1x1 e contra ataques é uma característica a ser considerada na análise das movimentações conjuntas, sendo, portanto, um indicador de sucesso na finalização.

Além de conhecer a intensidade das movimentações conjuntas ao considerar velocidade ou a aceleração dessas movimentações e o volume pela distância percorrida, conhecer a influência dessas variáveis pode fornecer informações mais específicas sobre como essas movimentações estão sendo executadas em suas intensidades, e esse estudo mostra que norma de Frobenius pode ser o indicador mais adequado para oferecer esse tipo de informação. Através dos dados obtidos nesse estudo, os dados do tratamento integrado-TratIntFr mostram que em situações de ataque posicionado sem 1x1 há maiores interações entre as variáveis do que nos ataques posicionados com 1x1.

Na perspectiva dos dados, uma das limitações a ser considerada está no fato de que as variáveis dos contra-ataques a partir de fatores de número de passes, condição numérica e evento de finalização não considerou somente os dados dos jogadores envolvidos, pois em muitos contra-ataques não são os cinco jogadores que participam da jogada. Além disso, é preciso também considerar que os dados não trazem os valores somente para a atacantes e defensores. Nesse sentido, percebe-se que na análise das movimentações conjuntas em situações de contra-ataque considerando os fatores anteriormente citados há ainda muitas possibilidades de análise.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados e das discussões apresentadas, a proposta e aplicação dos métodos de análise integrada de variáveis cinemáticas se mostrou promissor para a obtenção de indicadores sobre a movimentação conjunta de equipes de basquetebol.

Com atenção específica ao tratamento integrado através da totalização por equipe, os dados demonstraram a velocidade de equipe (V_{equipe}) e a aceleração de equipe (A_{equipe}) foram as variáveis mais importantes de indicadores de sucesso sobre a movimentação conjunta, principalmente quando contextualizadas nas situações de ataques posicionado sem 1x1.

Com o tratamento integrado-TratIntFr (Frobenius), ainda não necessários mais estudos para entender como os dados provenientes desse tipo de tratamento integrado podem oferecer indicadores de sucesso nas diferentes situações de ataque, dado que o valor obtido da norma de Frobenius é o resultado da influência de três variáveis cinemáticas de 5 jogadores de uma mesma equipe, não sendo, portanto, possível estabelecer se um maior valor da norma de Frobenius está associado a maiores valores de velocidade e/ou aceleração nas movimentações conjuntas ou se há uma interação diferente dessas variáveis quando comparadas a um valor de norma menor.

Quando analisadas considerando os fatores relacionados ao tipo de finalização e a condição como atacante ou defensor, os dados mostraram que quando a equipe está em condição de atacante as demandas de movimentações conjuntas são sistematicamente em maiores intensidades do que em relação aos defensores, tanto para as variáveis de equipe (V_{equipe} , A_{equipe}) quanto no tratamento integrado-TratIntFr.

Em relação as finalizações, conclui-se que nas situações de ataque posicionado sem 1x1 é a variabilidade da intensidade nas movimentações conjuntas dos atacantes que contribui para a execução de uma finalização certa. Por outro lado, são os aumentos da intensidade das movimentações conjuntas dos defensores que induzem a uma execução de finalizações erradas dos atacantes. Já nas situações de ataque posicionado com 1x1, devido a mudança do comportamento tático para

estabelecer um confronto de 1x1 a intensidade nas movimentações não parece contribuir de maneira efetiva para a finalização certa.

Nas situações de contra-ataque, as variáveis de equipe associadas às movimentações conjuntas não demonstraram exercer influência na determinação do sucesso do ataque, quando considerada somente o sucesso da finalização. Porém as movimentações conjuntas podem ser determinantes quando restritas em situações determinadas pela quantidade de jogadores envolvidos (condição numérica), número de passes realizados e o tipo de fundamento utilizado na finalização, dada a diferença de velocidade de equipe entre a finalização de 2 e 3 pontos encontrada nos contra-ataques em inferioridade numérica e com a realização de mais de 1 passe.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÁLVAREZ, A. et al. STUDY OF THE DEFENSIVE PERFORMANCE INDICATORS IN PEAK PERFORMANCE BASKETBALL. v. 18, p. 379–384, 2009.

ANDRADE, Rodrigo Maciel. Relação entre parâmetros biomecânicos e a aceleração no basquetebol. 2009. Dissertação (Mestrado em Biodinâmica do Movimento Humano) – Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. doi: 10.11606/D.39.2009.tde-010220-102903. Acesso em: 06 jan 2018.

ARIAS, J. L. Las oportunidades y el éxito en el lanzamiento en la situación de uno contra uno en minibásquet / Opportunities and success in shot after one-on-one game situation in minibasketball. 2012a.

ARIAS, J. L. Análisis de la situación de uno contra uno en baloncesto de formación. 2012b.

BARBERO-ALVAREZ, J. C. et al. Match analysis and heart rate of futsal players during competition. **Journal of sports sciences**, v. 26, n. 1, p. 63–73, 2008.

BARROS, R. M. L. et al. Analysis of the distances covered by first division Brazilian soccer players obtained with an automatic tracking method. **Journal of Sports Science and Medicine**, p. 233–242, 2007.

BARROS RML, MENEZES RP, RUSSOMANNO TG, MISUTA MS, BRANDÃO BC, FIGUEROA PJ, *et al.* Measuring handball players trajectories using an automatically trained boosting algorithm. **Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering**.;14(1), 53-63, 2010.

BARTLETT, R. et al. Analysing Team Coordination Patterns from Player Movement Trajectories in Soccer: Methodological Considerations. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, v. Volume 12, p. 398- 424(27), 1 ago. 2012.

BEN ABDELKRIM, N. et al. Activity profile and physiological requirements of junior elite basketball players in relation to aerobic-anaerobic fitness. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 24, n. 9, p. 2330–2342, 2010a.

BEN ABDELKRIM, N. et al. The effect of players' standard and tactical strategy on

game demands in men's basketball. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 24, n. 10, p. 2652–2662, 2010b.

BEN ABDELKRIM, N.; EL FAZAA, S.; EL ATI, J. Time-motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition. **British journal of sports medicine**, v. 41, n. 2, p. 69–75; discussion 75, 2007.

CALDERANI JUNIOR, Anderson. Perfis fisiológicos e cinemáticos de atletas de elite do basquetebol = Physiological and kinematic profiles of elite basketball players. 2015. 1 recurso online (86 p.). Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Aplicadas, Limeira, SP. Disponível em: <<http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/244509>>. Acesso em: 27 ago. 2018.

CARLING, C. et al. The role of motion analysis in elite soccer. **Sports medicine**, v. 38, n. 10, p. 839–862, 2008.

CHELLY, M. S. et al. Match Analysis of Elite Adolescent Team Handball Players. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 25, n. 9, 2011.

CLEMENTE, F. M.; COUCEIRO, M. S.; MARTINS, F. M. L. Towards A New Method to Analyze The Soccer Teams Tactical Behaviour : Measuring The Effective Area of Play. **Indian Journal of Science and Technology**, v. 5, n. 12, p. 1–10, 2012.

CONTE, D. et al. Time-motion analysis of Italian elite women's basketball games: Individual and team analyses. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 29, n. 1, p. 144–150, 2015.

CONTE, D. et al. Determinants of the effectiveness of fast break actions in elite and sub-elite Italian men's basketball games. **Biology of sport**, v. 34, n. 2, p. 177–183, jun. 2017.

COUREL, J. et al. Is the inside pass a performance indicator ? Observational analysis of elite basketball teams. 2013.

CSATALJAY, G. et al. Effects of defensive pressure on basketball shooting performance. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, v. 13, n. 3, p. 594–601, 2013.

DANIEL, J. F. et al. INDICADORES DE AÇÕES TÉCNICAS E DE INTENSIDADE DE

ACORDO COM AS POSIÇÕES DOS JOGADORES EM PARTIDAS OFICIAIS DA LIGA BRASILEIRA DE BASQUETEBOL [Indicators of technical actions and intensity according to players' positions in official matches of the brazilian basketball league].

E-Balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte; Vol. 12, Núm. 2 (2016): Monográfico: Baloncesto, 6 dez. 2016.

DELETRAT, A. et al. Match activity demands of elite Spanish female basketball players by playing position. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, v. 15, n. 2, p. 687–703, 2015.

ESPÍRITO-SANTO, H.; DANIEL, F. Calcular e apresentar tamanhos do efeito em trabalhos científicos (3): Guia para reportar os tamanhos do efeito para análises de regressão e ANOVAs. 2018.

EVANGELOS, T.; ALEXANDROS, K.; NIKOLAOS, A. Analysis of fast breaks in basketball. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, v. 5, n. 2, p. 17–22, 1 nov. 2005.

EVANGELOS, T.; ALEXANDROS, K.; NIKOLAOS, A. Analysis of fast breaks in basketball. v. 8668, n. 2005, p. 17–22, 2017.

FERNÁNDEZ, R. et al. Estudio descriptivo de la utilización de factores defensivos en la división mayor del básquetbol chileno (dimayor); Descriptive study of the use of defensive factors in the highest division of chilean basketball (dimayor). 2010.

FILETTI, C. et al. A Study of Relationships among Technical, Tactical, Physical Parameters and Final Outcomes in Elite Soccer Matches as Analyzed by a Semiautomatic Video Tracking System. **Perceptual and Motor Skills**, v. 124, n. 3, p. 601–620, 20 fev. 2017.

FOLGADO, H. et al. Length, width and centroid distance as measures of teams tactical performance in youth football. **European journal of sport science**, v. 14 Suppl 1, p. S487-92, 2014.

FONSECA, S. et al. Spatial dynamics of team sports exposed by Voronoi diagrams. **Human movement science**, v. 31, n. 6, p. 1652–1659, dez. 2012.

FONSECA, S. et al. Measuring spatial interaction behavior in team sports using superimposed Voronoi diagrams. **International Journal of Performance Analysis in**

Sport, v. 13, n. 1, p. 179–189, 2013.

FOTINAKIS, P.; KARIPIDIS, A.; TAXILDARIS, K. **Factors characterising the transition game in European basketball**. [s.l: s.n.]. v. 42

FOX, J. L.; SCANLAN, A. T.; STANTON, R. A Review of Player Monitoring Approaches in Basketball: Current Trends and Future Directions. **Journal of strength and conditioning research**, v. 31, n. 7, p. 2021–2029, jul. 2017.

FRENCKEN, W.; LEMMINK, K. A. P. M. Team kinematics of small-sided soccer games: A systematic approach. In: **Science and Football VI: Proceedings of the 6th World Congress on Science and Football**. [s.l: s.n.]. p. 161–166.

FUJIMURA, A.; SUGIHARA, K. Geometric analysis and quantitative evaluation of sport teamwork. **Systems and Computers in Japan**, v. 36, n. 6, p. 49–58, 15 jun. 2005.

GAREFIS, A. et al. Comparison of the effectiveness of fast breaks in two high level basketball championships. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, v. 7, n. 3, p. 9–17, 1 out. 2007.

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

GIRARD, O.; MENDEZ-VILLANUEVA, A.; BISHOP, D. Repeated-sprint ability—Part I. **Sports medicine**, v. 41, n. 8, p. 673–694, 2011.

HOPPE, M. W. et al. Match running performance and success across a season in German Bundesliga soccer teams. **International Journal of Sports Medicine**, v. 36, n. 7, p. 563–566, 2015.

HŮLKA, K.; CUBEREK, R.; BĚLKA, J. Heart rate and time-motion analyses in top junior players during basketball matches. **Acta Universitatis Palackianae Olomucensis, Gymnica**, v. 43, n. 3, p. 27–35, 2013.

IBÁÑEZ, S. et al. Basketball game-related statistics that discriminate between teams' season-long success. **European Journal of Sport Science**, v. 8, n. 6, p. 369–372, 2008.

IBÁÑEZ, S. J. et al. **Multifactorial study of shot efficacy in the Spanish**

professional basketball league. Iberian Congress on Basketball Research. **Anais...2007**

IBÁÑEZ, S. J. et al. Shot efficacy in the NBA: A multifactorial analysis. **Cultura, Ciencia y Deporte**, v. 4, n. 10, p. 39–47, 2009.

KIM, S. Voronoi Analysis of a Soccer Game. **Nonlinear Analysis. Modelling and Control**, v. 3, 25 jul. 2004.

KLUSEMANN, M. J. et al. Activity profiles and demands of seasonal and tournament basketball competition. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 8, n. 6, p. 623–629, 2013.

LAMAS, L. et al. Space creation dynamics in basketball offence: Validation and evaluation of elite teams. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, v. 11, n. 1, p. 71–84, 2011a.

LAMAS, L. et al. Diversidade e eficiência das dinâmicas de criação de espaço e grau de cooperação entre as equipes de basquetebol paulistas: efeito da faixa etária. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 25, n. 4, p. 693–705, dez. 2011b.

LOPES, A. et al. Using spatial metrics to characterize behaviour in small-sided games. In: [s.l: s.n.]. p. 258–267.

LOPES, A. et al. Using Voronoi diagrams to describe tactical behaviour in invasive team sports: An application in basketball. **Cuadernos de Psicología del Deporte**, v. 15, p. 123–130, 1 jan. 2015.

MANGAN, S. et al. The relationship between technical performance indicators and running performance in elite Gaelic football. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, v. 17, n. 5, p. 706–720, 2017.

MATTHEW, D.; DELETRAT, A. Heart rate, blood lactate concentration, and time-motion analysis of female basketball players during competition. **Journal of sports sciences**, v. 27, n. 8, p. 813–821, 2009.

MCINNES, S. E. et al. The physiological load imposed on basketball players during competition. / La charge physiologique imposee aux joueurs de basket-ball en competition. **Journal of Sports Sciences**, v. 13, n. 5, p. 387–397, out. 1995.

MEXAS, K. et al. Comparison of effectiveness of organized offences between two different championships in high level basketball. v. 8668, 2005.

MISUTA MS, MENEZES RP, RP, FIGUEROA PJ, CUNHA SA, BARROS RML. Representation and Analysis of Soccer Players' Trajectories. XXth Congress of the International Society of Biomechanics, Cleveland, USA. 2005.

MOHR, M.; KRUSTRUP, P.; BANGSBO, J. Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. **Journal of sports sciences**, v. 21, n. 7, p. 519–528, 2003.

MONEZI, L. A.; MERCADANTE, L. A.; MISUTA, M. S. Reconhecimento automático do tempo de jogo no Basquetebol baseado em Processamento de Imagens. In: 2^o Simpósio de Processamento de Sinais da Universidade Estadual de Campinas, 2011, Campinas. **Anais do II Simpósio de Processamento de Sinais da UNICAMP**, 2011.

MONTEIRO, I.; TAVARES, F.; SANTOS, A. Comparative study of the tactical indicators that characterize the fast break in male and female under-16 Basketball teams. v. 22, p. 239–244, 2013a.

MONTEIRO, I.; TAVARES, F.; SANTOS, A. **Comparative study of the tactical indicators that characterize the fast break in male and female under-16 Basketball teams**. [s.l: s.n.]. v. 22

MOURA, Felipe Arruda. Análise quantitativa da distribuição de jogadores de futebol em campo durante jogos oficiais. 2011. 86 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação Física, Campinas, SP. Disponível em: <<http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/275048>>. Acesso em: 19 ago. 2018.

MOURA, F. et al. A spectral analysis of team dynamics and tactics in Brazilian football. **Journal of sports sciences**, v. 31, p. 1568–1577, 30 abr. 2013.

MUÑOZ ARROYAVE, V. et al. Influencia del bloqueo directo y el uno contra uno en el éxito del lanzamiento en baloncesto. **Apunts Educación Física y Deportes**, n. 119, p. 80–86, 22 jul. 2015.

OBA, W.; OKUDA, T. A Cross-sectional Comparative Study of Movement Distances and Speed of the Players and a Ball in Basketball Game. **International Journal of**

Sport and Health Science, v. 6, p. 203–212, 2008.

OKIHARA, K. et al. **Compactness as a strategy in a soccer game in relation with the change in offence and defense. Part II: Game activity and analysis.** 2004

PANHAN, Ana Carolina. Análise cinemática das distâncias percorridas de jogadores de basquetebol de elite. 2014. 86 p. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Aplicadas, Limeira, SP. Disponível em: <<http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/244479>>. Acesso em: 25 ago. 2018.

PASSOS, P. et al. Information-governing dynamics of attacker-defender interactions in youth rugby union. **J Sports Sci**, v. 26, n. 13, p. 1421–1429, 2008.

REFOYO, I.; ROMARÍS, I. U.; SAMPEDRO, J. ANALYSIS OF MEN ' S AND WOMEN ' S BASKETBALL FAST-BREAKS AREA ADVANCE MODE. v. 18, p. 439–444, 2009.

RIBEIRO, Renê Augusto. Demandas físicas no basquetebol de alto rendimento no Brasil. 2019. 41p. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Aplicadas, Limeira, SP.

RIBAS, R. et al. An analysis of the side of rebound in high level basketball games. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, v. 11, n. 2, p. 220–226, 2011.

ROMARÍS, I. U.; REFOYO, I. La finalización de las posesiones en baloncesto : estudio de la acción de finalización The completion of the possessions in basketball : study of the completion action. v. 12, p. 45–50, 2012.

SANTOS, Yura Yuka Sato dos. Caracterização dos indicadores técnicos e do rendimento em função do tempo em jogos de basquetebol. 2015. 1 recurso online (88 p.). Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Aplicadas, Limeira, SP. Disponível em: <<http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/244513>>. Acesso em: 28 ago. 2018.

SCANLAN, A.; DASCOMBE, B.; REABURN, P. A comparison of the activity demands of elite and sub-elite Australian men's basketball competition. **Journal of sports sciences**, v. 29, n. 11, p. 1153–1160, 2011.

SCANLAN, A. T. et al. The physiological and activity demands experienced by Australian female basketball players during competition. **Journal of Science & Medicine in Sport**, v. 15, n. 4, p. 341–347, jul. 2012.

SCANLAN, A. T. et al. Gender-specific activity demands experienced during semiprofessional basketball game play. **International journal of sports physiology and performance**, v. 10, n. 5, p. 618–625, jul. 2015a.

SCANLAN, A. T. et al. Fluctuations in Activity Demands Across Game Quarters in Professional and Semiprofessional Male Basketball. **Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association**, v. 29, n. 11, p. 3006–3015, nov. 2015b.

VÁZQUEZ-GUERRERO, J. et al. Physical demands of elite basketball during an official U18 international tournament. **Journal of Sports Sciences**, v. 37, n. 22, p. 2530–2537, 17 nov. 2019.

VÉLEZ, D. et al. **INFLUENCIA DE LA FORMA DE UTILIZACIÓN DEL ESPACIO EN LA EFICACIA DEL CONTRAATAQUE EN EL BALONCESTO MASCULINO DE ALTO RENDIMIENTO / INFLUENCE OF THE FORM OF USE OF SPACE ON FASTBREAK EFFECTIVENESS IN HIGH PERFORMANCE MALE BASKETBALL.** [s.l: s.n.]. v. 4

WEIR, J. P. Quantifying test-retest reliability using the intraclass correlation coefficient and the SEM. **Journal of strength and conditioning research**, v. 19, n. 1, p. 231–240, fev. 2005.

APÉNDICES

E-balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte / Abrev: Ebm. Recide [es] - Abrev: EBM. JSS [en]
 Universidad de Extremadura & Federación Extremeña de Balonmano, España / ISSN: 1885-7019 / Vol. 16, Nº 1 / 2020

Artículo original / Original Article

ANALYSIS OF PHYSICAL DEMANDS DURING ATTACKING DISPLACEMENTS FINISHED IN LAYUP, TWO-POINT AND THREE-POINT SHOTS

Análisis de las demandas físicas durante los movimientos de ataque finalizados en bandejas, tiros de dos puntos y tres puntos

Anderson Calderani Junior ^{1*}, Rene Augusto Ribeiro ¹, Milton Shoiti Misuta ¹, Luciano Allegretti Mercadante ¹

¹ Universidad de Campina, Brasil

* Correspondence: andersoncalderanijunior@yahoo.com.br

Recibido: 07/12/2018; Aceptado: 27/08/2019; Publicado: 31/01/2020

Abstract

The main aim of this study was describing physical demands variables at 5-man offense and fast-breaks finished in successful and unsuccessful shooting movements in basketball games. Physical (velocity and distance covered) and technical (two-point, three-point shoot and layups) parameters were quantified. The attacks were separated in 5-man offense and fast-breaks. For identification of 5-man offense beginning, was utilized criterions based on the positional information of players on court. The fast-breaks were considered all attacks that were not identified by the 5-man offense criteria. All velocity and distance covered data from offensive player were summed up in each attack, producing team's velocity and distance covered. Distance covered in 5-man offense with unsuccessful layups were significantly lower than the successful ones. In the comparison between 5-man offense and fast-breaks finished in two-point shots, both variables of the offensive teams were significantly higher for fast-breaks. Greater means also were observed at the distance covered and velocity for the fast-breaks finished with layups. Players need to perform higher distances in their offensive displacements for a better performance in layups actions. Given the greater variability of velocity observed in fast-break situations, a better physical conditioning, aimed specifically to player with constantly participations in these situations, with focus on the variability of its intensity is needed.

Key words: Physical demands; technical actions; 5-man offense; fast-break.

Resumen

El objetivo principal fue describir las variables de las demandas físicas en durante los ataques posicionados y los contraataques terminados en movimientos de tiro exitosos y no exitosos en juegos de baloncesto. Se cuantificaron los parámetros físicos (velocidad y distancia recorrida) y técnicos (los tiros). Los ataques fueron separados en ataques posicionados y contraataques. Todos los datos de velocidad y distancia recorrida del jugador ofensivo se hay sumado en cada ataque, produciendo la velocidad y la distancia recorrida del equipo. La distancia recorrida en lo ataque posicionado con las fallas de bandeja fue significativamente más baja que las exitosas. En la comparación entre los ataques posicionados y los contraataques terminados en tiros de dos puntos, ambas variables de los equipos ofensivos fueron significativamente más altas para los contraataques. También se observaron mayores medios de la distancia recorrida y la velocidad para los descansos rápidos terminados con las bandejas. Los jugadores deben recorrer distancias más largas en sus movimientos ofensivos para un mejor rendimiento en las bandejas. Dada la mayor variabilidad de la velocidad observada en situaciones de contraataques, se necesita un mejor acondicionamiento físico, dirigido específicamente a los jugadores con participaciones constantes en estas situaciones, con enfoque en la variabilidad de su intensidad.

Palabras clave: Demandas físicas; acciones técnicas; ataque posicional; contraataque.

Fuentes de financiación / Funding: -

Agradecimientos / Acknowledgments: -

Conflicto de intereses / Conflicts of Interest: Los autores no creclaran conflicto de intereses / The authors declare no conflict of interest

Citación / Citation: Calderini, A., Ribeiro, R.A., Shoiti-Misuta M., & Allegretti-Merodante, L. (2020). Analysis of physical demands during attacking displacements finished in layup, two-point and three-point shots. *E-balonmano.com Journal Sports Science*, 16(1), 11-22.

Sección / Section: Análisis del rendimiento deportivo / Performance analysis in sport

Editor de Sección / section editor by: Sergio J. Ibáñez, Universidad de Extremadura, España

Cita: Passero, J. G.; Barreira, J.; Caldeirani Junior, A.; Galatti, L. R. (2019). Gender (in)equality: a longitudinal analysis of women's participation in coaching and referee positions in the Brazilian Women's Basketball League (2010-2017). *Cuadernos de Psicología del Deporte*, Vol 19(1), 252-261

Gender (in)equality: a longitudinal analysis of women's participation in coaching and referee positions in the Brazilian Women's Basketball League (2010-2017)

(Des)Igualdad de género: un análisis longitudinal de la participación de las mujeres en los roles de entrenadora y arbitraje en la Liga Brasileña de Baloncesto Femenino (2010-2017)

(Des)Igualdade de gênero: uma análise longitudinal da participação das mulheres em cargos de comissão técnica e arbitragem na Liga Brasileira de Basquetebol Feminino (2010-2017)

Passero, J. G.¹, Barreira, J.², Calderani Junior, A.¹, Galatti, L. R.¹

¹*School of Applied Science, University of Campinas, Limeira, São Paulo, Brazil;* ²*School of Physical Education, University of Campinas, Campinas, São Paulo, Brazil*

ABSTRACT

The aim of this study was to analyze the participation of women in coaching and referee positions in the Brazilian Women's Basketball League, from the first edition of the championship (2010) to the moment of the present study (2017). For this proposal, we analyzed the sex of the coaching staff and referee crews from all the matches played in this period. All data were collected from the official match reports, accessed at the League headquarters. The results showed that women represent 24% of the head coaches, and this proportion has remained stable over the past years. However, it was found that women's participation as assistant coaches dropped from 88% (2010) to 34% (2017). Although, the participation actually increased for women in the positions of referee, umpire 1 and umpire 2, over the past seven years, these positions are still mostly occupied by men. A higher participation of women could be found in scorer and timekeeper positions, which also remained stable over the years. Although women's participation in sports, and specifically in elite Brazilian basketball, has been increasing in the last decades, the findings of this study showed that occupations for women, within basketball are still restricted to positions of less visibility. Men still mostly occupy the positions of leadership, as head coaches and referees. The results suggest the need for debate and proposals of policies, to promote female participation in different leadership positions in basketball.

Keywords: Coaching staff. Referee. Women basketball. Inequality. Gender.

INTENSITY IN PROFESSIONAL BASKETBALL LEVEL MATCHES: AN APPROACH USING TOTAL TIME AND LIVE TIME SITUATIONS

INTENSIDAD EN LOS PARTIDOS DE BALONCESTO
A NIVEL PROFESIONAL: UN ENFOQUE UTILIZANDO
SITUACIONES DE TIEMPO TOTAL Y TIEMPO EN VIVO

INTENSIDADE EM JOGOS DE BASQUETEBOL NO NÍVEL
PROFISSIONAL: UMA ABORDAGEM USANDO SITUAÇÕES
DE TEMPO TOTAL E TEMPO AO VIVO

Anderson Calderani Junior¹
José Francisco Daniel²
Lucas Antonio Monezi³
João Paulo Borin⁴
Milton Shoiti Misuta⁵
Luciano Allegretti Mercadante⁶

- ¹ Doutor pela Universidad de Campinas, Mestrado en Ciencias de la nutrición del deporte y del metabolismo (Brasil).
Perteneiente en el grupo LABIN (Laboratorio de Biomecánica e Instrumentación), actuando en las siguientes líneas de investigación: Análisis de juego, Entrenamiento Físico, Baloncesto Universidad de Campinas (Campinas - Brasil).
andersoncalderanijunior@yahoo.com.br
- ² Doctor en Educación Física, área de Biodinámica del Movimiento Humano, pela Universidad de Campinas (Brasil).

10.17533/udea.efyd.v35n2a09

URL DOI: <http://doi.org/10.17533/udea.efyd.v35n2a09>

Artículos de investigación

Anais do IX Congresso Ibérico de Basquetebol

ANÁLISE DAS DEMANDAS FÍSICAS EM SITUAÇÕES DE ATAQUE COM ARREMessos DE DOIS E TRÊS PONTOS EM JOGOS DE BASQUETEBOL DE ALTO RENDIMENTO.

Anderson Calderani Junior¹; René Augusto Ribeiro²; Milton Shoiti Misuta¹; Luciano Allegretti Mrcadante³
 Autor para correspondência: andersoncalderanijunior@yahoo.com.br

¹Universidade Estadual de Campinas

PALAVRAS-CHAVE:Basquetebol; Análise de desempenho; Ataques

INTRODUÇÃO

Estudos de análise notacional têm como proposta principal auxiliar técnicos e preparadores físicos na análise objetiva de dados extraídos de situações reais de competição de suas equipes, seguida do fornecimento de informações objetivas sobre o rendimento de seus atletas. Uns dos principais focos de observação de informações são referentes a ações técnicas. Dentre as ações técnicas estudadas, o arremesso tem maior destaque, sendo uma das ações de jogo mais estudadas na literatura, pois é a partir dela que se obtém o êxito esportivo (Ibáñez, García, Feu, Parejo, & Cañadas, 2009). O enfoque dado para a análise do arremesso tem como propósito estabelecer relações que esta tem com a importância do jogo, além de outras informações precedentes à efetiva execução do fundamento (Ibáñez et al., 2009). Dado o grande interesse em analisar as demandas físicas durante o jogo de basquetebol sob diferentes perspectivas e aspectos (Conte et al., 2015; Scanlan et al., 2015), é possível afirmar que tais demandas têm também um papel fundamental na construção do ataque sendo, portanto, mais um fator que pode influenciar a eficiência do arremesso. Considerando a importância das demandas físicas no jogo e sua influência nas ações que precedem a execução do arremesso, a análise destas demandas pode fornecer informações que auxiliam no entendimento dos aspectos envolvidos na execução deste fundamento. Portanto, o objetivo do presente estudo foi caracterizar as demandas físicas de ataques e contra-ataques e verificar diferenças nas demandas físicas da equipe durante ataques que terminaram em arremessos de dois e três pontos, certos e errados.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo propõe análises observacionais de seis jogos da liga masculina de basquetebol, de nível nacional. Foram medidas a posição em função do tempo a partir de vídeos dos jogos e reconstrução 2D, realizada no software Dvideo. Através de algoritmos desenvolvidos em software MatLab[®], foram realizados o tratamento e a quantificação de parâmetros físicos e técnicos de performance dos jogos observados. Como parâmetros físicos, foram calculados a velocidade e a distância percorrida dos jogadores da equipe atacante. Os parâmetros técnicos quantificados em cada ataque foram o arremesso de dois e três pontos e bandeja (certos e errados). Os ataques foram separados em ataques posicionados e contra-ataques. O início dos ataques posicionados foi determinado a partir de um critério previamente estabelecido, que consiste em todos os jogadores defensores estarem a frente da linha da bola no instante em que o jogador com a posse de bola estiver posicionado na frente da linha do meio quadra. Os contra-ataques foram separados a partir dos ataques terminados em arremessos (dois e três pontos) e bandejas. Dados de velocidade e distância percorrida dos cinco jogadores foram somadas para cada ataque, gerando a distância percorrida e velocidade total da equipe. Foram usados testes de Kolmogorov-Smirnov para a verificação da normalidade dos dados e de Mann-Whitney para a verificação de diferenças entre os ataques bem-sucedidos e malsucedidos, nas categorias de dois e três pontos, como também para verificar diferenças entre ataques de dois e três pontos bem-sucedidos.

RESULTADOS

Dos ataques analisados, 90% foram posicionados (onde 61,1% com arremesso a cesta) e 10% contra-ataques (com 29% de arremesso a cesta). Dentre os ataques com arremesso, 43,3% foram de dois pontos com eficiência de 46,7%. Para os ataques de três pontos (36,2% das tentativas à cesta), a eficiência foi de 34,4% e para bandejas (20,5% das tentativas) foi de 57,2%. Houve diferença significativa quanto a distância percorrida entre ataques com bandeja certas e erradas ($68,1 \pm 24,4m$ e $77,9 \pm 36,5m$ respectivamente). Nos ataques posicionados e contra-ataques terminados em dois pontos e em ações de bandeja, tanto as variáveis distâncias percorridas ($77,2 = 31,6m$ e $139,5 \pm 68m$) quanto as velocidades das equipes ($8,3 \pm 2m/s$ e $9,6 \pm 3m/s$) foram significativamente diferentes. Os ataques terminados em

Anais do IX Congresso Ibérico de Basquetebol

bandejas, ataques posicionados e contra-ataques também apresentaram diferença significativa para a distância percorrida ($73,8 \pm 32,2\text{m}$ e $150,2 \pm 80,6\text{m}$) e velocidade ($8,7 \pm 1,9\text{m}$ e $12,5 \pm 4,5\text{m}$). A semelhança das médias nos ataques de dois e três pontos pode indicar que as movimentações ofensivas da equipe tendem a ter as mesmas demandas físicas independentemente da eficácia do arremesso. Entretanto, na comparação entre ataques de dois e três pontos certos não houve diferença significativa nas distâncias e velocidades analisadas, assim como entre ataques certos e errados de dois pontos e entre os ataques certos e errados de três pontos. Esperava-se que as movimentações dos jogadores entre os ataques certos e errados fossem diferentes, para os dois tipos de arremessos, estando associada ao melhor desenvolvimento do ataque com maior movimentação e, portanto, maiores níveis de distância percorrida, pois o melhor desenvolvimento de um ataque permite um melhor processo de decisão (Angel Gomez, Lorenzo, Sampaio, Ibanz, & Ortega, 2008). O fato de nível das movimentações serem parecidos mas a eficácia ser diferente, pode depender da marcação dos adversários, pois existe uma relação entre a eficácia dos arremessos e a pressão defensiva (Ibáñez et al., 2009). Assim, a marcação adversária pode ter sido o fator influenciador para o arremesso ser bem ou malsucedido. A diferença nas demandas físicas entre os dois tipos de ataques analisados mostra que os contra-ataques demandam maiores volumes e intensidades de movimentos da equipe como um todo, pela necessidade de atravessar para o outro lado da quadra em alta velocidade, o que exige altas demandas de intensidade de esforço.

CONCLUSÃO

Contra-ataques são mais exigentes em termos físicos do que ataques posicionados. Ataques com arremessos de dois e três pontos apresentaram demandas físicas similares, independentemente da eficácia dos arremessos realizados. O presente estudo também mostra que analisar a contribuição do nível de marcação permite entender melhor a influência das movimentações na eficácia dos arremessos. Possivelmente, a análise individual das demandas físicas nas movimentações ofensivas pode ser um caminho a ser explorado para determinar melhor a relação com a eficácia dos arremessos.

APOIO

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

LNB - Liga Nacional de Basquete

REFERÊNCIAS

- Angel Gomez, M., Lorenzo, A., Sampaio, J., Ibanz, S. J., & Ortega, E. (2008). Game-related statistics that discriminated winning and losing teams from the Spanish men's professional basketball teams. *Collegium Antropologicum*, 32(2), 451-456.
- Conte, D., Favero, T. G., Lupo, C., Francioni, F. M., Capranica, L., Tessitore, A., ... Essitore, A. N. T. (2015). Time-motion analysis of Italian elite women's basketball games: Individual and team analyses. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(1), 144-150. <http://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000633>
- Ibáñez, S. J., García, J., Fou, S., Parajo, I., & Cañadas, M. (2009). Shot efficacy in the NBA: A multifactorial analysis. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 4(10), 39-47. <http://doi.org/10.12800/ccd.4.10>
- Scanlan, A. T., Tucker, P. S., Dascombe, B. J., Berkelmans, D. M., Hiskens, M. I., & Dalbo, V. J. (2015). Fluctuations in Activity Demands Across Game Quarters in Professional and Semiprofessional Male Basketball. *Journal of Strength and Conditioning Research / National Strength & Conditioning Association*, 29(11), 3006-3015. <http://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000967>

ANALISE DOS DRIBLES DE ARMADORES, ALAS E PIVÔS EM JOGOS DE BASQUETEBOL DE ALTO RENDIMENTO

Anderson Calderani Junior – FCA/UNICAMP
Renê Augusto Ribeiro – FCA/UNICAMP
Milton Shoiti Misuta – FCA/UNICAMP
Luciano Allegretti Mercadante – FCA/UNICAMP
Email: andersoncalderanijunior@yahoo.com.br

RESUMO

Introdução: O basquetebol é uma modalidade com diversas demandas físicas em diferentes níveis de intensidade. Dentre os movimentos realizados, uma das ações importantes é o drible, por representar o deslocamento com a bola, determinante para um ataque de sucesso, onde as distâncias percorridas e velocidades dos jogadores, nesta ação, colaboram com a compreensão destas demandas. **Objetivo:** Quantificar a velocidade e distância percorrida em movimentos de drible de jogadores de basquetebol. **Metodologia:** Analisamos seis jogos de uma equipe brasileira de alto rendimento. A partir da filmagem dos jogos, obtivemos a posição em função do tempo dos jogadores, calculamos a velocidade e calculamos a distância percorrida. Foram utilizados os testes de Kolmogorov-Smirnov e Kruskal-Wallis para verificação da normalidade dos dados e diferenças entre posições/funções dos jogadores. **Resultados:** Nos seis jogos, foram obtidos 803 deslocamentos em drible. Armadores realizaram 450 deslocamentos, representando 56%. Alas e pivôs apresentaram 259 e 94 deslocamentos, representando respectivamente, 32,2 e 11,7%. A média de velocidade dos armadores em drible foi de $2,87 \pm 1,17$ m/s. Alas apresentaram média de



2,89 ± 1,24 m/s e os pivôs de 2,33 ± 1,42 m/s. Quanto à distância percorrida, armadores tiveram média de 11,91 ± 7,88 m, alas e pivôs apresentaram 9,55 ± 8,15 m e 2,56 ± 2,83 m percorridos durante o drible. Na análise das médias de distância percorrida, houve diferença estatisticamente significativa entre todas as posições. Para a velocidade, o teste apresenta somente os pivôs como significativamente diferentes de outras posições. **Conclusões:** Armadores necessitam estar preparados para exercerem dribles em maiores frequências e distancias, se comparado a outras posições. Devido aos menores níveis de velocidade dos pivôs, comparado à outras posições nos movimentos de drible, concluímos que os jogadores desta posição não são exigidos a executarem o drible em maiores intensidades durante a partida.

Palavras-chave: Demanda de esforço; drible; basquetebol.

ANEXO 1



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: Análise da equipe de basquete a partir do tratamento integrado de variáveis cinemáticas associadas à demanda de esforço dos jogadores.

Pesquisador: Anderson Calderani Junior

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 79741317.4.0000.5404

Instituição Proponente: Faculdade de Educação Física

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.613.757

Apresentação do Projeto:

Justificativa da emenda:

"A emenda pedida tem por objetivo alterar novamente o título do projeto de pesquisa, pois se verificou a necessidade de alteração para atender as considerações da banca de avaliação da tese de doutorado envolvida nesse projeto. Apesar de ter sido alterada, o título do projeto apresentado ainda não era compatível com a proposta da tese que está sendo elaborada. Por conta disso, peço novamente uma nova alteração do título do projeto."

Não há questão ética nova.

Objetivo da Pesquisa:

Mantidos em relação ao projeto original.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Mantidos em relação ao projeto original.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Justificativa da emenda:

"A emenda pedida tem por objetivo alterar novamente o título do projeto de pesquisa, pois se verificou a necessidade de alteração para atender as considerações da banca de avaliação da tese de doutorado envolvida nesse projeto. Apesar de ter sido alterada, o título do projeto apresentado

Endereço: Rua Tessália Vieira de Camargo, 126

Bairro: Barão Geraldo

CEP: 13.083-887

UF: SP

Município: CAMPINAS

Telefone: (19)3521-8936

Fax: (19)3521-7187

E-mail: cep@fcm.unicamp.br



Continuação do Parecer: 4.613.757

Esclarecido (TCLE), o pesquisador deverá proceder com o novo consentimento, o mais breve possível.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Emenda aprovada.

Considerações Finais a critério do CEP:

- O participante da pesquisa deve receber uma via do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, na íntegra, por ele assinado (quando aplicável).

- O participante da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado (quando aplicável).

- O pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado. Se o pesquisador considerar a descontinuação do estudo, esta deve ser justificada e somente ser realizada após análise das razões da descontinuidade pelo CEP que o aprovou. O pesquisador deve aguardar o parecer do CEP quanto à descontinuação, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao participante ou quando constatar a superioridade de uma estratégia diagnóstica ou terapêutica oferecida a um dos grupos da pesquisa, isto é, somente em caso de necessidade de ação imediata com intuito de proteger os participantes.

- O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo. É papel do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e enviar notificação ao CEP e à Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA – junto com seu posicionamento.

- Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas e aguardando a aprovação do CEP para continuidade da pesquisa. Em caso de projetos do Grupo I ou II apresentados anteriormente à ANVISA, o pesquisador ou patrocinador deve enviá-las também à mesma, junto com o parecer aprovatório do CEP, para serem juntadas ao protocolo inicial.

Endereço: Rua Tessália Vieira de Camargo, 126
Bairro: Barão Geraldo **CEP:** 13.083-887
UF: SP **Município:** CAMPINAS
Telefone: (19)3521-8936 **Fax:** (19)3521-7187 **E-mail:** cep@fcm.unicamp.br



Continuação do Parecer: 4.613.757

- Relatórios parciais e final devem ser apresentados ao CEP, inicialmente seis meses após a data deste parecer de aprovação e ao término do estudo.

-Lembramos que segundo a Resolução 466/2012 , item XI.2 letra e, “cabe ao pesquisador apresentar dados solicitados pelo CEP ou pela CONEP a qualquer momento”.

-O pesquisador deve manter os dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, sob sua guarda e responsabilidade, por um período de 5 anos após o término da pesquisa.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_1701816_E2.pdf	09/03/2021 10:30:25		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Detalhado_FINAL.pdf	02/11/2017 13:12:54	Anderson Calderani Junior	Aceito
Outros	AtestadoMatricula.pdf	30/10/2017 15:48:26	Anderson Calderani Junior	Aceito
Outros	Convenio_Termo_Aditivo.pdf	20/09/2017 15:53:33	Anderson Calderani Junior	Aceito
Folha de Rosto	Scanned_image.pdf	20/09/2017 15:51:17	Anderson Calderani Junior	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CAMPINAS, 26 de Março de 2021

Assinado por:

**Renata Maria dos Santos Celeghini
(Coordenador(a))**

Endereço: Rua Tessália Vieira de Camargo, 126

Bairro: Barão Geraldo

CEP: 13.083-887

UF: SP

Município: CAMPINAS

Telefone: (19)3521-8936

Fax: (19)3521-7187

E-mail: cep@fcm.unicamp.br



Continuação do Parecer: 4.613.757

Endereço: Rua Tessália Vieira de Camargo, 126

Bairro: Barão Geraldo

CEP: 13.083-887

UF: SP

Município: CAMPINAS

Telefone: (19)3521-8936

Fax: (19)3521-7187

E-mail: cep@fcm.unicamp.br

ANEXO 2

Tabela 14: Parâmetros do teste de ANOVA *threeway* para os dados da norma transformada de *Frobenius* em ataques posicionados sem 1x1.

Origem	Tipo III Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.	Eta parcial quadrado
Modelo corrigido	874,2a	17	51,4	7,9	,000	,132
Interceptação	158050,2	1	158050,219	24563,5 29	,000	,965
Finalização	12,2	2	6,112	,950	,387	,002
Condição	743,712	1	743,712	115,585	,000	,115
Quarto	28,119	3	9,373	1,457	,225	,005
Finalização * Condição	,396	2	,198	,031	,970	,000
Finalização* Quarto	59,741	6	9,957	1,547	,160	,010
Quarto * Condição	4,603	3	1,534	,238	,870	,001
Erro	5726,567	890	6,434			
Total						168475,971
Total corrigido						6600,764
R Quadrado = ,132 (R Quadrado Ajustado = ,116)						

Tabela 15: Teste post-hoc de *Tukey HSD* para os fatores Quarto e Tipo de ataque.

(I) Quarto	(J) Quarto	Diferença média (I-J)	Erro Padrão	Sig.	IC 95%	
					Limite inferior	Limite superior
Quarto 1	Quarto 2	-0,3549	0,23274	0,423	-0,9539	0,2441
	Quarto 3	-0,2374	0,23667	0,748	-0,8465	0,3718
	Quarto 4	0,1689	0,23550	0,890	-0,4372	0,7751
Quarto 2	Quarto 1	0,3549	0,23274	0,423	-0,2441	0,9539
	Quarto 3	0,1175	0,24143	0,962	-0,5039	0,7389
	Quarto 4	0,5238	0,24028	0,130	-0,0946	1,1423
Quarto 3	Quarto 1	0,2374	0,23667	0,748	-0,3718	0,8465
	Quarto 2	-0,1175	0,24143	0,962	-0,7389	0,5039
	Quarto 4	0,4063	0,24410	0,343	-0,2220	1,0346
Quarto 4	Quarto 1	-0,1689	0,23550	0,890	-0,7751	0,4372
	Quarto 2	-0,5238	0,24028	0,130	-1,1423	0,0946
	Quarto 3	-0,4063	0,24410	0,343	-1,0346	0,2220

(i) Tipo Ataque	(j) Tipo Ataque	Diferença média (I-J)	Erro Padrão	Sig.	I.C. 95%	
					Limite inf.	Limite sup.
Com tentativa errado	Com tentativa certo	-0,0707	0,21191	0,941	-0,5681	0,4268
	Sem tentativa	0,2515	0,20634	0,442	-0,2329	0,7359
Com tentativa certo	Com tentativa errado	0,0707	0,21191	0,941	-0,4268	0,5681
	Sem tentativa	0,3221	0,20213	0,249	-0,1524	0,7967
Sem tentativa	Com tentativa errado	-0,2515	0,20634	0,442	-0,7359	0,2329
	Com tentativa certo	-0,3221	0,20213	0,249	-0,7967	0,1524

ANEXO 3

Tabela 16: Parâmetros do teste de ANOVA *threeway* para os dados da norma transformada de *Frobenius* em ataques posicionados com 1x1.

Origem	Tipo III Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.	Eta parcial quadrado
Modelo corrigido	676,632	17	39,802	5,803	,000	,170
Interceptação	63134,407	1	63134,407	9204,229	,000	,950
Finalização	29,673	2	14,836	2,163	,116	,009
Condição	327,921	1	327,921	47,807	,000	,090
Quarto	91,253	3	30,418	4,435	,004	,027
Finalização *	6,080	2	3,040	,443	,642	,002
Condição						
Finalização*	79,433	6	13,239	1,930	,074	,023
Quarto						
Quarto * Condição	,904	3	,301	,044	,988	,000
Erro	3306,174	482	6,859			
Total	98360,822	500				
Total corrigido	3982,806	499				

R Quadrado = ,132 (R Quadrado Ajustado = ,116)

Tabela 17: Teste post-hoc de *Tukey HSD* para os fatores Quarto e Tipo de ataque.

(I) Quarto	(J) Quarto	Diferença média (I-J)	Erro Padrão	Sig.	IC 95%	
					Limite inferior	Limite superior
Quarto 1	Quarto 2	-0,3549	0,23274	0,423	-0,9539	0,2441
	Quarto 3	-0,2374	0,23667	0,748	-0,8465	0,3718
	Quarto 4	0,1689	0,23550	0,890	-0,4372	0,7751
Quarto 2	Quarto 1	0,3549	0,23274	0,423	-0,2441	0,9539
	Quarto 3	0,1175	0,24143	0,962	-0,5039	0,7389
	Quarto 4	0,5238	0,24028	0,130	-0,0946	1,1423
Quarto 3	Quarto 1	0,2374	0,23667	0,748	-0,3718	0,8465
	Quarto 2	-0,1175	0,24143	0,962	-0,7389	0,5039
	Quarto 4	0,4063	0,24410	0,343	-0,2220	1,0346
Quarto 4	Quarto 1	-0,1689	0,23550	0,890	-0,7751	0,4372
	Quarto 2	-0,5238	0,24028	0,130	-1,1423	0,0946
	Quarto 3	-0,4063	0,24410	0,343	-1,0346	0,2220

(i) Tipo Ataque	(j) Tipo Ataque	Diferença média (I-J)	Erro Padrão	Sig.	I.C. 95%	
					Limite inf.	Limite sup.
Com tentativa errado	Com tentativa certo	0,1288	0,25176	0,866	-0,4631	0,7207
	Sem tentativa	0,8404	0,37044	0,061	-0,0305	1,7113
Com tentativa certo	Com tentativa errado	-0,1288	0,25176	0,866	-0,7207	0,4631
	Sem tentativa	0,7116	0,36608	0,128	-0,1490	1,5723
Sem tentativa	Com tentativa errado	-0,8404	0,37044	0,061	-1,7113	0,0305
	Com tentativa certo	-0,7116	0,36608	0,128	-1,5723	0,1490

ANEXO 4

Tabela 18: Parâmetros do teste de ANOVA *threeway* para os dados da norma transformada de *Frobenius* em situações de contra-ataques.

Origem	Tipo III Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.	Eta parcial quadrado
Modelo corrigido	2707465631,983	17	159262684,234	2,903	,000	,322
Interceptação	37863060009,738	1	37863060009,738	690,171	,000	,869
Finalização	1015106678,459	2	507553339,229	9,252	,000	,151
Condição	611374656,671	1	611374656,671	11,144	,001	,097
Quarto	299792406,447	3	99930802,149	1,822	,148	,050
Finalização *	124931985,208	2	62465992,604	1,139	,324	,021
Condição						
Finalização*	285068662,801	6	47511443,800	,866	,523	,048
Quarto						
Quarto * Condição	78053018,361	3	26017672,787	,474	,701	,013
Erro	5705482003,498	104	54860403,880			
Total	64444782785,807	122				
Total corrigido	8412947635,482	121				

R Quadrado = ,132 (R Quadrado Ajustado = ,211)

Tabela 19: Teste post-hoc de Tukey HSD para os fatores Quarto e Tipo de ataque.

(I) Quarto	(J) Quarto	Diferença média (I-J)	Erro Padrão	Sig.	IC 95%	
					Limite inferior	Limite superior
Quarto 1	Quarto 2	-789,1662	2245,51031	,985	-6652,3264	5073,9940
	Quarto 3	-1392,2958	1824,26120	,871	-6155,5496	3370,9581
	Quarto 4	1288,6373	1727,73013	,878	-3222,5682	5799,8428
Quarto 2	Quarto 1	789,1662	2245,51031	,985	-5073,9940	6652,3264
	Quarto 3	-603,1296	2267,85424	,993	-6524,6311	5318,3719
	Quarto 4	2077,8035	2190,95535	,779	-3642,9105	7798,5174
Quarto 3	Quarto 1	1392,2958	1824,26120	,871	-3370,9581	6155,5496
	Quarto 2	603,1296	2267,85424	,993	-5318,3719	6524,6311
	Quarto 4	2680,9330	1756,67234	,426	-1905,8423	7267,7084
Quarto 4	Quarto 1	-1288,6373	1727,73013	,878	-5799,8428	3222,5682
	Quarto 2	-2077,8035	2190,95535	,779	-7798,5174	3642,9105
	Quarto 3	-2680,9330	1756,67234	,426	-7267,7084	1905,8423

(i) Tipo Ataque	(j) Tipo Ataque	Diferença média (I-J)	Erro Padrão	Sig.	I.C. 95%	
					Limite inf.	Limite sup.
Com tentativa errado	Com tentativa certo	2210,2016	1610,33890	,359	-1618,7549	6039,1581
	Sem tentativa	7990,1908	1641,35240	,000	4087,4925	11892,8891
Com tentativa certo	Com tentativa errado	-2210,2016	1610,33890	,359	-6039,1581	1618,7549
	Sem tentativa	5779,9892	1824,26120	,006	1442,3825	10117,5959
Sem tentativa	Com tentativa errado	-7990,1908	1641,35240	,000	-11892,8891	-4087,4925
	Com tentativa certo	-5779,9892	1824,26120	,006	-10117,5959	-1442,3825

ANEXO 5

Tabela 20: Parâmetros do teste de ANOVA *threeway* para os dados da norma transformada de *Frobenius* em situações de contra-ataque.

Origem	Tipo III Soma dos Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	Z	Sig.	Eta parcial quadrado
Modelo corrigido	2668290979,5 ^a	17	156958292,9	2,8	,001	,317
Interceptação	27748604961,7	1	27748604961,7	502,3	,000	,828
Condição (Sup., Igual, Inf.)	90598828,9	2	45299414,4	,8	,443	,016
Número de Passes	116239495,9	1	116239495,9	2,1	,150	,020
Evento	390806179,5	3	130268726,5	2,3	,076	,064
Condição (Sup., Igual, Inf.) * Número de Passes	133760761,6	2	66880380,8	1,2	,302	,023
Condição (Sup., Igual, Inf.) * Evento	252946569,8	6	42157761,6	,8	,600	,042
Número de Passes * Evento	175625882,6	3	58541960,9	1,1	,370	,030
Erro	5744656655,9	104	55237083,2			
Total	64444782785,8	122				
Total corrigido	8412947635,5	121				

a. R Quadrado = ,317 (R Quadrado Ajustado = ,206)

Tabela 21: Teste post-hoc de *Tukey HSD* para os fatores Condição (igualdade, superioridade ou inferioridade numérica) e Evento (bandeja, arremesso de 2 pts, arremesso de 3pts e turnovers).

(I) Condição (Sup., Igual, Inf.)	(J) Condição (Sup., Igual, Inf.)	Diferença média (I-J)	Erro Padrão	Sig.	Intervalo de Confiança 95%	
					Limite inferior	Limite superior
Inf. num	Igual num	152,3	1623,67341	,995	-3708,4	4012,9
	Sup. num	-4409,2*	1683,60760	,027	-8412,4	-406,0
Igual num	Inf. num	-152,3	1623,67341	,995	-4012,9	3708,4
	Sup. num	-4561,5*	1645,90270	,018	-8475,0	-647,9
Sup. num	Inf. num	4409,2*	1683,60760	,027	406,0	8412,4
	Igual num	4561,5*	1645,90270	,018	647,9	8475,0
(I) Evento	(J) Evento	Diferença média (I-J)	Erro Padrão	Sig.	Limite inferior	Limite superior
Turnover	Arremesso 2 pts	-5977,4*	1830,51330	,008	-10757,0130	-1197,8561
	Arremesso 3 pts	-11644,0*	2275,62663	,000	-17585,7973	-5702,2060
	Bandeja	-6360,8*	1762,69281	,003	-10963,3330	-1758,3428
Arremesso 2 pts	Turnover	5977,4*	1830,51330	,008	1197,8561	10757,0130
	Arremesso 3 pts	-5666,6	2253,20612	,063	-11549,8215	216,6873
	Bandeja	-383,4	1733,65140	,996	-4910,0697	4143,2630
Arremesso 3 pts	Turnover	11644,0*	2275,62663	,000	5702,2060	17585,7973
	Arremesso 2 pts	5666,6	2253,20612	,063	-216,6873	11549,8215
	Bandeja	5283,2	2198,46419	,083	-457,1562	11023,4837
Bandeja	Turnover	6360,8*	1762,69281	,003	1758,3428	10963,3330
	Arremesso 2 pts	383,4	1733,65140	,996	-4143,2630	4910,0697
	Arremesso 3 pts	-5283,2	2198,46419	,083	-11023,4837	457,1562

Legenda * = Diferença média é significativa no nível ,05.