



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

LOANI LANDIN ISTCHUK

**ANÁLISE TEMPORAL, AÇÕES E DEMANDAS
FISIOLÓGICAS DE ATLETAS PARANAENSES DE
BADMINTON**

Londrina
2016

LOANI LANDIN ISTCHUK

**ANÁLISE TEMPORAL, AÇÕES E DEMANDAS
FISIOLÓGICAS DE ATLETAS PARANAENSES DE
BADMINTON**

Dissertação de Mestrado, apresentado ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação Física Associado UEM-UEL, da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial para a obtenção do Título de MESTRE em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr Antônio Carlos Dourado.
Coorientador: Prof. Dr Hécio Rossi Gonçalves.

Londrina
2016

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

Istchuk, Loani Landin .
Análise temporal, ações e demandas fisiológicas de atletas paranaenses de badminton.
/ Loani Landin Istchúk. - Londrina, 2016.
78 f. : il.

Orientador: Antonio Carlos Dourado .
Coorientador: Hélcio Rossi Gonçalves .
Dissertação (Mestrado em Educação Física) - Universidade Estadual de Londrina,
Centro de Educação Física e Esportes, Programa de Pós-Graduação em Educação Física,
2016.
Inclui bibliografia.

1. Badminton - Teses. 2. Análise de jogo - Teses. 3. Intensidade de jogo - Teses. 4. Competição - Teses. I. Dourado , Antonio Carlos . II. Gonçalves , Hélcio Rossi. III. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Educação Física e Esportes. Programa de Pós-Graduação em Educação Física. IV. Título.

LOANI LANDIN ISTCHUK

**ANÁLISE TEMPORAL, AÇÕES E DEMANDAS FISIOLÓGICAS DE
ATLETAS PARANAENSES DE BADMINTON**

Dissertação de Mestrado, apresentado ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação Física Associado UEM-UEL, da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial para a obtenção do Título de MESTRE em Educação Física.

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof Dr. Antônio Carlos Dourado
Universidade Estadual de Londrina- UEL

Prof^a. Dr^a. Layla Maria Campos Aburachid
Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT

Prof. Dr. Luiz Cláudio Reeberg Stanganelli
Universidade Estadual de Londrina- UEL

Londrina, 08 de abril de 2016.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pelas oportunidades que me foram dadas até o momento e por me conceder a coragem e determinação necessária.

Ao meu orientador Antonio Carlos Dourado, não só pela segura orientação neste trabalho, mas também por todas as outras ao longo dos pouco mais de 6 anos de convivência, durante a graduação, nos projetos e no laboratório, obrigada por me orientar e me apoiar nas decisões que tomei durante todo esse trajeto.

Ao meu coorientador Hércio Rossi Gonçalves, que desde o momento em que chegou ao laboratório mostrou-se um excelente profissional e uma ótima pessoa, sempre disposto a ajudar no que fosse necessário, obrigada por todos os conselhos que me foram dados durante a construção desse trabalho, sua presença em sua elaboração foi fundamental, muitíssimo obrigada.

Aos membros da banca professores Layla Maria Campos Aburachide Luiz Cláudio Reeberg Stanganelli por aceitaram fazer parte da construção desse trabalho.

A Luana Shizue pela prontidão e pela amizade, obrigada por ter aceitado a loucura de viajar comigo com um “caminhão” de equipamentos para coletar os dados nas competições, não teria conseguido sem a sua ajuda.

Aos meus amigos Lucélia, Pepa, Bruna, Gaúcho e Tiago pela amizade e por me ajudarem de alguma forma na construção desse trabalho e aos quais agradeço pelo companheirismo de todos esses anos e por todas as conversas e momentos que compartilhamos.

Ao Cristian Rodrigues, pelo carinho e incentivo que me deu durante todo esse processo, pela ajuda na interpretação técnica dos dados e pelas conversas e discussões que tivemos sobre o tema, obrigada por estar do meu lado.

A minha família que sempre se fez presente me apoiando, obrigada a todos.

Aos professores do departamento de Ciências do Esporte pelo conhecimento e experiências compartilhadas.

Aos amigos do Laboratório de pesquisa em Ciências do Esporte por todos os momentos partilhados ao longo dos últimos anos.

A Badminton Federação Paranaense por permitir que a coleta fosse realizada em torneios oficiais e por modificar a ordem das quadras para facilitar a minha coleta, obrigada Vladimir Rodrigues e Cristian Rodrigues.

Aos técnicos que permitiram que seus atletas fizessem parte desse estudo, sempre se mostrando prontos a ajudar o crescimento da modalidade acima de tudo, obrigada Pedro, Valdecir, Vladimir, Cristian e Anderson.

E Principalmente aos atletas que se propuseram sem êxito em realizar seus jogos sendo monitorados, meus sinceros agradecimentos a todos vocês.

ISTCHUK, Loani Landin **Análise temporal, ações e demandas fisiológicas de atletas paranaenses de badminton**. 2016. 78 f. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2016.

RESUMO

O estudo teve por objetivo caracterizar as demandas fisiológicas e características de tempo de jogo no “Circuito Paranaense de Badminton” para as modalidades de simples Masculina(SM), simples feminina(SF), duplas masculinas (DM) e femininas (DF) assim como duplas mistas (DX)por meio de análise temporal, frequência cardíaca e percepção subjetiva de esforço. A amostra foi constituída por 40 a O estudo teve por objetivo caracterizar as demandas fisiológicas e características de tempo de jogo no “Circuito Paranaense de Badminton” para as modalidades de simples Masculina(SM), simples feminina(SF), duplas masculinas (DM) e femininas (DF) assim como duplas mistas (DX)por meio de análise temporal, frequência cardíaca e percepção subjetiva de esforço. A amostra foi constituída por 40 atletas de badminton, 16 do gênero feminino ($15,5 \pm 5,37$ anos, $56,2 \pm 6,72$ kg, $1,62 \pm 0,05$ m e IMC de $21,95 \pm 2,11$ kg/m²) e 24 do gênero masculino ($19,5 \pm 5,19$ anos, $69 \pm 17,33$ kg, $1,75 \pm 0,08$ m e IMC $23,28 \pm 4,4$ kg/m²) em 37 jogos, 12 jogos de SM, 6 SF, 7 DM, 5 DF e 7 DX. Os resultados principais para análise temporal revelaram que jogos de SF duram menos tempo que SM, porém possuem um maior tempo efetivo, e que DM foi o jogo com menor duração e o mais rápido em termos de frequência de golpes, quando comparadas as modalidades (ANOVA) um elevado número de variáveis apresentou diferenças quando comparadas com SM. Para as análises relacionadas a frequência cardíaca foram relatadas seguintes médias para SM $165,26 \pm 23,78$ bpm, SF $172,38 \pm 21,45$ bpm, DM $141,05 \pm 26,12$ bpm, DF $143,61 \pm 32,33$ bpm e DX $157,44 \pm 23,53$ bpm. Os resultados para as intensidades de jogo nas zonas de FC_{máx} para SM foram 28,1% do jogo acima de 90% e 39,7% entre 81 e 90%, a SF apresentou-se em 51,1% do jogo acima de 90% e em 32,7% entre 80 e 90%. Ao observar o comportamento nas duplas, verifica-se que a DM manteve uma linearidade em todas as zonas e um tempo consideravelmente menor a partir de 90%, para DF observa-se que a FC se manteve durante grande parte do jogo nas zonas abaixo de 60% e de 71 a 90%, e em menor quantidade a partir de 90%. Para a DX o que se observa são menores quantidades de tempo nas zonas mais baixas e tendo uma maior concentração a partir dos 71% da FC_{máx}. destacando que a atleta feminina jogou em zonas mais elevadas. A percepção subjetiva de esforço relatada para SM obteve a maior média 4,82, índice “forte”, resultado muito próximo ao relatado pelas atletas de SF que reportaram média de 4,75 “forte”, as duplas apresentaram valores menores quando comparados a simples, sendo que os valores de DX e DF se aproximaram 3,75 e 3,28 respectivamente “moderado”, enquanto a DM apresentou o menor valor dentre todas as modalidades 2,62 “fracos”. Conclui-se que os resultados apresentados pelo presente estudo possuem grande potencial prático e científico pois identificam e caracterizam as diferenças existentes entre as modalidades disputadas no badminton, trazendo dados de competições reais e de atletas Brasileiros, contribuindo com informações que podem ser utilizadas por técnicos e preparadores físicos na elaboração de treinamentos das modalidades.

Palavras chave: Badminton. Análise de jogo. Intensidade de jogo. Competição.

ISTCHUK, Loani Landin. **Temporal Analysis, Actions and Physiological Demands of Paraná Badminton Athletes**. 2016. 78 p. Masters' Thesis in Physical Education from the State University of Londrina, Londrina, 2016.

ABSTRACT

The study aimed to characterize the physiological demands and playing time features in the "Paranaense Badminton Circuit" for the procedures Male Single (MS), Woman Single (WS), Men's Doubles (MD) and Women (WD) as well as mixed doubles (XD) by temporal analysis, heart rate and perceived exertion. The sample consisted of 40 badminton athletes, 16 female (15.5 ± 5.37 years, 56.2 ± 6.72 kg, 1.62 ± 0.05 m and BMI of 21.95 ± 2.11 kg/m²) and 24 males (19.5 ± 5.19 years, 69 ± 17.33 kg, 1.75 ± 0.08 m and BMI 23.28 ± 4.4 kg/m²) and 37 games, 12 games MS, 6 WS, 7 MD, WD 5 and 7 XD. The main results for temporal analysis revealed that WS games last less time than MS, but have a higher effective time, and that DM was the game with shorter and faster in terms of frequency of strokes, compared the methods (ANOVA) a large number of variables show differences when compared with MS. For the analyzes related to heart rate have been reported following average for MS $165,26 \pm 23,78$ bpm, WS $172,38 \pm 21,45$ bpm, MD $141,05 \pm 26,12$ bpm, WD $143,61 \pm 32,33$ bpm and XD $157,44 \pm 23,53$ bpm. The results for the set of intensities for the HRmax zones for SM were set up 28,1% of the 90% and 39.7% between 81 and 90% WS showed 51,1% in the game over 90 32,7% and between 80% and 90%. By observing the behavior in pairs, it is noted that MD remained linearity in all areas and considerably less time from 90%, to WD is noted that the HR is maintained for much of the game in the areas below 60% and 71 to 90%, and a lower amount from 90%. For the XD what is observed are lower amounts of time in the lower zones and having a greater concentration from 71% HR_{máx}. noting that the female athlete played in higher areas. The rate of perceived exertion to MS had the highest average 4.82, index "strong", very close to the result reported by the WS athletes who reported average of 4,75 "strong", doubles showed lower values when compared to simple, and the XD and WD values approached 3,75 and 3,28 respectively "moderate". While the MD had the lowest value among all types, 2,62 "weak." In conclusion, the results presented in this study have great practical and scientific potential as identify and characterize the differences between the modalities disputed in badminton, bringing data from real competitions and Brazilian athletes, contributing with informations that can be used by technicians and trainers in the preparation of training modalities.

Keywords: Badminton. Game analysis. Match intensity. Competition.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1–	Classificação da intensidade de exercício segundo Pollock e Wilmore (1990).....	27
Figura 2 –	Comportamento da FC de um atleta durante jogo	30
Figura 3 –	Escala CR10 de Borg (1982) modificada por Foster et al. (2001).....	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	– Características de atletas de badminton	17
Tabela 2	– Características antropométricas de atletas Brasileiros.....	18
Tabela 3	– Distribuição da Frequência cardíaca de atletas Brasileiros durante o jogo	18
Tabela 4	– Características de tempo de jogo em jogos de badminton.....	20
Tabela 5	– Características antropométricas de atletas paranaenses de badminton	34
Tabela 6	– Duração total e tempo efetivo dos jogos por modalidade.....	34
Tabela 7	– Valores de média, desvio padrão, mínimo, máximo e comparações entre as modalidades e variáveis com valores de “F” e significâncias	35
Tabela 8	– Valores de FC (bpm) dos atletas nos jogos disputados na modalidade Simples Masculina.....	36
Tabela 9	– Valores de FC (bpm) dos atletas nos jogos disputados na modalidade Simples Feminina	37
Tabela 10	– Valores de FC (bpm) dos atletas nos jogos disputados na modalidade Dupla Masculina	38
Tabela 11	– Valores de FC (bpm) dos atletas nos jogos disputados na modalidade Dupla feminina.....	39
Tabela 12	– Frequência Cardíaca (bpm) em jogos de atletas paranaenses de badminton em Dupla Mista.....	40
Tabela 13	– Distribuição do jogo por zonas da FC _{máx} (%), por modalidade	41
Tabela 14	– Percepção subjetiva de esforço em jogos de badminton do campeonato paranaense	44

LISTA DE ABREVIACOES E SIGLAS

FC-	Frequência Cardíaca
FC _{máx} -	Frequência Cardíaca Máxima
IMC -	ndice de Massa Corporal
PSE –	Percepção Subjetiva de Esforço
VO _{2mx} –	Consumo Máximo de Oxignio
SM –	Simple Masculina
SF-	Simple Feminina
DM -	Dupla Masculina
DF –	Dupla Feminina
DX –	Dupla Mista
Bpm-	Batimentos por minuto

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	OBJETIVOS	14
2.1	OBJETIVO GERAL	14
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
3	REVISÃO DE LITERATURA	15
3.1	BADMINTON: ESTRUTURA DO JOGO	15
3.2	CARACTERÍSTICAS DOS ATLETAS.....	16
3.3	CARACTERÍSTICAS DE TEMPO DO JOGO	19
3.4	VARIÁVEIS FISIOLÓGICAS DE DESEMPENHO.....	22
3.5	TÉCNICAS E INFORMAÇÕES DE MONITORAMENTO	24
3.5.1	Frequência Cardíaca	25
3.5.2	Percepção Subjetiva de Esforço.....	26
4	MÉTODOS	28
4.1	TIPO DE ESTUDO.....	28
4.2	AMOSTRA	28
4.3	PROCEDIMENTOS ÉTICOS	28
4.4	DELINEAMENTO DO ESTUDOS.....	29
4.4.1	Monitoramento da Frequência Cardíaca (FC):	29
4.4.2	Percepção Subjetiva de Esforço na partida.....	30
4.4.3	Análise de Tempo de Jogo: Índices de Desempenho	32
4.4.3.1	Qualidade da informação.....	33
4.5	ANÁLISE ESTATÍSTICA	33
5	RESULTADOS	34
6	DISCUSSÃO	44
6.1	APLICAÇÕES PRÁTICAS	58

7	CONCLUSÃO	60
	REFERÊNCIAS	62
	ANEXOS	67
ANEXO A -	Termo de consentimento livre e esclarecido	68
ANEXO B -	Declaração de Concordância dos Serviços Envolvidos e/ou Instituições Co-Participante	72
ANEXO C -	Termo de Confidencialidade e Sigilo	73
ANEXO D-	Planilha de Coleta de Dados - Análise Temporal.....	75
ANEXO E-	Aprovação do Comitê de Ética.....	76

1 INTRODUÇÃO

O badminton é um esporte muito tradicional em países do oriente, obtendo grande expressão na China, Malásia, Japão, Índia, entre outros. No Brasil não é uma modalidade tão conhecida, mas apesar disso, ao longo dos últimos anos o número de praticantes vem aumentando expressivamente, e os resultados obtidos pelos atletas em competições internacionais apresentam crescente melhora, tais como, a ascensão de posições no ranking internacional, as medalhas conquistadas nos jogos pan-americanos de Toronto, e sendo referência Sul-americana com a seleção de adultos e jovens.

Pode ser jogado em cinco modalidades, sendo elas: simples, masculina e feminina, e dupla, masculina, feminina e mista. Foi incluído no quadro de modalidades olímpicas nos Jogos Olímpicos de Barcelona 1992 e, desde então, passou por uma série de adaptações quanto à regra, com o objetivo de tornar o esporte mais atrativo e dinâmico (OOI et al., 2009).

Desde sua inclusão nos Jogos Olímpicos, o badminton passa por crescente evolução, sobretudo nas mudanças na estrutura de tempo de jogo, com diferenças significativas no tempo de rali e no tempo de repouso, evidenciando um aumento da intensidade do jogo ao longo dos anos, com uma maior necessidade de tempo de recuperação entre os ralis (LAFFAYE et al., 2015).

É um esporte de características intermitentes com esforços de alta e moderada intensidade, realizados em um curto espaço de tempo (ABIÁN-VICEN et al., 2012; CABELLO E GONZALEZ, 2003). Destaca-se pelo dinamismo, rapidez na execução dos golpes, exigido um alto nível técnico, tático e psicológico do atleta, além de um excelente condicionamento físico (DOWNEY, 1982; PEARCE, 2002). Considerado o mais veloz dentre os esportes de raquete, o badminton exige dos atletas um alto nível de condicionamento físico e domínio técnico-tático do jogo (FAUDE et al., 2006). Dessa forma, torna-se necessário investigar os meios de controle que podem contribuir para o desempenho dos atletas de badminton, como a análise de jogo e o monitoramento da atividade competitiva.

A análise temporal vem sendo muito utilizada no âmbito esportivo, como ferramenta de avaliação do desempenho dos atletas para entender melhor as características do jogo. No badminton a análise temporal por gravação de vídeo é um método que fornece informações práticas pertinentes às características de cada

modalidade disputada, jogador e competição (ABIÁN-VICEN et al., 2013). Nesse tipo de análise os valores médios irão depender da modalidade disputada (simples ou duplas), do número de games disputados (2 ou 3), e, principalmente, do nível de jogo dos atletas, pois estas características interferem diretamente na quantidade de ralis disputados, no número de golpes por rali e no tempo total.

Apesar da importância da monitoração de atletas para o diagnóstico e evolução do rendimento esportivo, poucos foram os estudos que se preocuparam em caracterizar as demandas fisiológicas da modalidade (CABELLO MANRIQUE e GONZALEZ-BADILLO, 2003; FAUDE et al., 2007, OOI et al., 2009) e, se concentraram em analisar a modalidade de simples masculina com partidas simuladas, em sua maioria.

Considerando o crescimento da modalidade no país e a visibilidade devido aos jogos Olímpicos do Rio 2016, entende-se que técnicos e preparadores físicos devam conhecer mais sobre as características do badminton e o desenvolvimento das capacidades inerentes ao esporte para cada uma de suas modalidades, para que essas sejam tratadas e treinadas em sua especificidade.

Dessa forma, o que se pretende com o presente estudo é caracterizar as demandas fisiológicas e características do tempo de jogo em competições de badminton. Além disso, comparar os resultados obtidos entre as modalidades de simples, duplas masculinas e femininas assim como duplas mistas. Tais ações têm como fim estabelecer parâmetros que possam ser utilizados por treinadores e preparadores físicos como forma de prescrição e controle de treinamentos, assim como para aprimoramento do jogo, contribuindo para sua constante evolução.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar as demandas fisiológicas e características do tempo de jogo de atletas de Badminton nas modalidades de simples, duplas masculinas e femininas, assim como duplas mistas.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar as características antropométricas dos atletas paranaenses de badminton;
- Quantificar informações quanto às características do jogo de badminton;
- Estabelecer e analisar as intensidades dos esforços realizados pelos atletas nas partidas através dos valores médios percentuais da frequência cardíaca máxima ($FC_{máx}$);
- Caracterizar a carga de esforço dos atletas na partida através da percepção subjetiva de esforço (PSE);
- Associar os valores da $FC_{máx}$ e a PSE.

3 REVISÃO DE LITERATURA

Em função da proposta deste estudo, "Analisar as demandas fisiológicas e características do tempo de jogo de atletas de Badminton nas modalidades de simples, duplas masculinas e femininas, assim como duplas mistas", optou-se por uma revisão de literatura que pudesse oferecer embasamento teórico necessário a uma melhor compreensão do objeto de estudo. Desta forma, a revisão de literatura foi subdividida em 5 itens principais. O primeiro aspecto abordou a estrutura do jogo de badminton, contendo informações sobre o desenvolvimento da partida, evolução na forma de disputa e o impacto na estrutura do jogo. No segundo momento retratou-se as características antropométricas e fisiológicas de atletas de badminton em vários níveis competitivos. O terceiro contou com aspectos da análise temporal com os principais estudos realizados até o momento para as variáveis que foram investigadas pelo presente estudo. A quarta parte desta revisão abordou informações apresentadas na literatura que trataram das variáveis fisiológicas de desempenho sendo relatados os requisitos necessários a um atleta de badminton do ponto de vista das demandas fisiológicas do jogo. E por fim constaram as técnicas e informações de monitoração de jogo, com informações referentes ao acompanhamento da frequência cardíaca e a percepção subjetiva de esforço.

3.1 BADMINTON: ESTRUTURA DO JOGO

Desde que o badminton foi incluído como esporte olímpico em Barcelona em 1992, o esporte passou por uma série de mudanças, principalmente quanto à regra, no intuito de torna-lo mais dinâmico e conseqüentemente mais atraente para mídia (OOI et al., 2009).

O sistema de pontuação foi a principal alteração. O sistema tradicional de melhor de três sets de 15 pontos para homens e 11 para mulheres, no qual o ponto era obtido quando ganho pelo sacador foi substituído em janeiro de 2006 pelo formato atual. Atualmente, disputa-se o rali em melhor de três sets de 21 pontos ou fechando-se com dois pontos de vantagem até, no máximo, 30 pontos. Com essa mudança, o jogo passaria a se tornar mais curto, atendendo às

exigências da mídia, e podendo atender um maior número de espectadores e possíveis praticantes, além de se tornar um jogo mais veloz e intenso (CHEN e CHEN, 2008)

Como consequência, estudos foram realizados com intuito de caracterizar o esporte com esse novo formato de pontuação. Tu (2007) analisou torneios internacionais na modalidade simples masculina com as duas formas de disputa e descobriu que, a média de golpes por rali foi menor ($0,92 \pm 0,20$ s) no sistema de 21 pontos do que no antigo sistema de 15 ($0,98 \pm 0,26$ s). Porém, quando se referiu à duração do jogo não encontrou diferenças estatisticamente significativas no tempo médio da partida, 21 pontos ($18,60 \pm 5,79$ min.) e 15 pontos ($20,49 \pm 5,07$ min.).

Com o objetivo de comparar o sistema antigo de pontuação com o atual, o estudo de Chen et al. (2011) analisaram jovens atletas de badminton de Taiwan em partidas simuladas e, verificaram que houve uma diminuição significativa na duração do jogo, densidade de trabalho, tempo de descanso, tempo real de jogo, e número de golpes no atual sistema de pontuação. Sobre as respostas fisiológicas concluíram que não houve diferenças estatisticamente significativas entre os dois sistemas de pontuação.

Apesar das diferenças entre as duas formas de disputa, desse momento em diante, os atletas foram se adaptando e evoluindo, e como consequência, os jogos ficaram mais disputados e mais intensos, exigindo cada vez mais dos atletas. Apesar da dificuldade de se estabelecer um perfil para o atleta de badminton pelas diferenças étnicas, no item subsequente estão evidenciados alguns aspectos sobre as características dos atletas de badminton.

3.2 CARACTERÍSTICAS DOS ATLETAS

Como consequência da alta intensidade da partida, dentre os requisitos necessários para um atleta de badminton de elite são exigidos índices elevados de potência aeróbia. Valores relatados de atletas em jogo demonstram que os índices de frequência cardíaca (FC) exigidos são muito elevados, com médias de aproximadamente 170 batimentos por minuto (bpm) e máximas superiores a 190 bpm, para ambos os gêneros (CABELLO MANRIQUE e GONZALEZ-BADILLO, 2003; CABELLO et al., 2004).

Na tabela 1, verifica-se alguns estudos que se propuseram em quantificar as variáveis referentes à capacidade aeróbia dos atletas em diferentes níveis de desempenho e situações.

Tabela 1 – Características de atletas de badminton

Amostra	Condição	Amostra	Gênero	FC média	VO ₂	FC _{máx}
Cabello Manrique et al, 2003	Competição	11 elite	M	173,4±8,8	-	190,5±5,5
Cabello et al, 2004	Competição	41 elite	M	172±10	-	191±9,0
Cabello et al, 2004	Competição	38 elite	F	176±10	-	193±9,0
Manjundar et al, 1997	Partida simulada	6 sub elite	M	157±11	55,7±4,4	183±9,0
Faude et al, 2007	Partida simulada	4 elite	M	166±6,0	46,0±4,5	-
Chen et al, 2011	Partida simulada	10 sub-elite	M	178,9 ±1,8	-	-
Faude et al, 2007	Partida simulada	8 elite	F	170±10,0	36,4±2,8	-

Observa-se na tabela 1 que, em sua maioria, os estudos foram realizados com atletas do sexo masculino, na modalidade de simples e tendo a FC média como variável mais recorrente. Outro ponto a ser considerado é que as médias são mais elevadas nos estudos mais recentes quando comparados aos mais antigos.

Com relação a estudos realizados com atletas brasileiros há uma carência da literatura no badminton, dificultando a caracterização da modalidade no país. O que observa-se são estudos que propuseram em caracterizar o perfil antropométrico e de aptidão física de atletas, realizados com jovens do Piauí (BROWNE et al., 2013) e com a seleção brasileira de jovens (DURIGAN et al., 2013; CAMPOS et al., 2009). Os resultados encontrados por esses estudos estão representados na tabela 2 na qual observam-se os valores médios descritivos das características físicas dos atletas brasileiros.

Tabela 2 – Características antropométricas de atletas Brasileiros

Estudo	Amostra	Idade (Anos)	Peso (Kg)	Estatura (M)	IMC kg/m ²
Browne et al. (2013)	25 fem.	15,0	-	-	20,9 ± 2,6
	25 mas	16,0	-	-	21,6 ± 2,3
Durigan et al. (2013)	19 fem.	17,0 ± 2,6	55,87 ± 8,59 (2007)	1,61 ± 0,07 (2007)	-
			62,27 ± 7,05 (2008)	1,64 ± 0,03 (2008)	-
	23 mas	19,1 ± 3,7	71,25 ± 8,53 (2007)	1,78 ± 0,05 (2007)	-
			68,21 ± 8,23 (2008)	1,74 ± 0,05 (2008)	-
Campos et al. (2009)	10 fem.	15,21±2,06	61,74±6,85	163,8±0,3	22,99±2,18
	10 mas	17,24±1,18	68,0±7,8	172,4±0,5	22,36±2,02

Do ponto de vista das variáveis fisiológicas de atletas brasileiros o estudo de Silva (1998) avaliou 9 atletas em 3 etapas do campeonato nacional de badminton, a fim de descrever a intensidade de jogo através da frequência cardíaca. Os atletas apresentam médias de idade de 25,29 ± 7,87, estatura 175,14 ± 5,70, e peso 75,21 ± 12,68 kg. A frequência cardíaca dos atletas foi monitorada por frequencímetro (Vantage NV, marca Polar, Electro Oy) a cada cinco segundos. Os resultados foram anotados e posteriormente representados em valores médios para cada um dos games disputados, como apresentado na tabela abaixo:

Tabela 3 – Distribuição da Frequência cardíaca de atletas Brasileiros durante o jogo

Frequência Cardíaca(bpm)	1º game	2º game	3º game	JOGO
Máxima	175,80 ± 16,22	177,28 ± 5,57	176,60 ± 8,75	176,53 ± 15,43
Média	166,80 ± 17,39	169,80 ± 15,84	171,20 ± 11,59	168,55 ± 17,20
Mínima	156,00 ± 23,83	160,94 ± 18,84	162,90 ± 16,64	158,79 ± 21,21

Fonte: Silva, 1998

O autor conclui que os resultados apresentados pelos atletas brasileiros estão de acordo com os relatados até o momento da pesquisa, e que se assemelham a outros esportes de características semelhantes. Contudo, ressalta que mais estudos devem ser realizados com atletas brasileiros para a maior compreensão da especificidade do badminton.

Diante do apresentado até o momento, percebe-se que a modalidade e os atletas apresentam-se em constante evolução. Dessa forma torna-se necessária a busca pelo entendimento da evolução das estruturas do jogo de badminton, uma das muitas ferramentas que podem ser utilizadas nesse propósito é a análise da estrutura de tempo da partida.

3.3 CARACTERÍSTICAS DE TEMPO DO JOGO

A análise da estrutura de tempo de jogo, análise temporal ou análise notacional tem se mostrado um método confiável e eficaz, utilizado por pesquisadores e treinadores para avaliar o desempenho em partidas de badminton, objetivando compreender as demandas de jogo para auxiliar na elaboração de programas de treinamento específicos em cada uma de suas modalidades (CHEN e CHEN, 2008; FAUDE et al., 2007; PEARCE, 2002; LIDDLE et al., 1996).

Após a mudança na contagem dos pontos em 2006 para o sistema de disputa de 21 pontos, poucos são os estudos que retrataram a análise de tempo de jogo utilizando partidas reais (ABIÁN-VICEN et al., 2013; ABIÁN et al., 2014; D'CRUZ et al., 2009; MING et al., 2008; LAFFAYE et al., 2015).

Na tabela 4 são apresentados alguns dos estudos que realizaram a análise de tempo em jogos de badminton.

Tabela 4 – Características de tempo de jogo em jogos de badminton

Variável	Estudo	Amostra	Masculino	Feminino
Tempo total	Abián-Vincen et al (2013)	Olimpíadas 20 (R)	39.36 ± 6.45min (J)	28.26 ± 2.83min
	Abián et al (2007)	Olimpíadas 40 (R)	18.73± 3.83min (G)	-
Tempo de Rali	D'Cruz et al.	Internacional (R) 70	10s	-
	Cabello et al (2004)	Top nacional (R) 79	7.3 ± 1.3 s	6.3 ± 1.4 s
	Fontes et al (2014)	Nacional (R)	5.33 ± 0.98 s	6.17±1.99 s
	Abián et al (2007)	Olimpíadas (R) 40	9.0 ± 1.1 s	-
Tempo de Repouso	Abián et al (2007)	Olimpíadas (R) 40	24.7 ± 4.3 s	-
	Cabello et al (2004)	Top nacional (R) 79	14.2 ± 3.4 s	13.7 ± 4.2 s
	Ming at al (2008)	Nacional JR (R) 16	9.71± 1.32 s	10.53 ± 0.35 s
Número de golpes	Ming at al (2008)	Nacional JR (R) 16	4.74 ± 0.78	3.48 ± 0.10
	Abián et al (2007)	Olimpíadas (R) 40	9.8 ± 1.1	-
	Chen et al (2011)	Internacional (S) 10	5.9 ± 0.8	
Tempo efetivo	Abián et al (2007)	Olimpíadas (R) 40	27.7 ± 2.9 %	
	Ming and al (2008)	Nacional jovens (R) 16	32.22 ± 3.34 %	28.30 ± 0.77 %

(R) Jogo Real (s) Jogo Simulado (J) Jogo (G) Game

Os valores de duração do jogo costumam variar entre 20 minutos e uma hora, podendo ser influenciado pela modalidade disputada (simples ou duplas), pelo número de games disputados. Mas independente disso, pelo nível de jogo dos atletas, havendo uma tendência de quanto maior o nível maiores são os valores encontrados na análise de tempo de jogo.

Abián et al.(2014) realizaram um estudo de análise de tempo de jogo com atletas de simples masculino nos jogos de Pequim e Londres e identificaram que a duração média do game foi superior nos jogos de Londres quando comparados aos de Pequim (Pequim: 1124,6 ± 229,9 s vs. Londres: 1260,3 ± 267,1 s; P <0,05), assim como o tempo real de partida (Pequim: 306,9 ± 45,7s vs s Londres: 354,7 ± 86,5 s; P <0,05). As variáveis de tempo de rali, golpes por rali, tempo de repouso no intervalo de 11 pontos e tempo de descanso entre os games foram significativamente maiores em Londres do que em Pequim, assim como o tempo de repouso entre os ralis. Observando esses resultados os autores concluem que a distribuição dos intervalos de tempo de jogo sugere que o badminton está

evoluindo para um jogo de ralis mais longos e maiores tempos de descanso, resultando em partidas mais longas.

Observando os estudos acima citados, percebe-se que para a análise de tempo de jogo destacam-se algumas variáveis principais. São elas: Tempo de rali, número de golpes por rali, tempo de repouso entre ralis e tempo efetivo de partida.

Com relação ao tempo de rali, tempo compreendido entre o serviço e a conclusão do ponto, o nível de jogo parece ser um fator determinante. No estudo conduzido com atletas olímpicos, Abián-Vincen et al., (2013) apontaram que a média de rali foi de $9,05 \pm 1,15$ s na simples masculina e $7,95 \pm 1,6$ s na simples feminina, enquanto atletas jovens da Malásia de nível nacional apresentaram $4,62 \pm 0,86$ s na simples masculina e $4,16 \pm 0,24$ simples feminina (MING et al., 2008).

Para o número de golpes por rali em estudo realizado com os Jogos Olímpicos de Pequim foram encontrados valores para a simples feminina de $7,25 \pm 1,65$ golpes e $9,8 \pm 1,1$ golpes para a simples masculina. Já atletas jovens em campeonato nacional na Malásia apresentaram $4,74 \pm 0,78$ golpes para a simples masculina e $3,48 \pm 0,10$ golpes para a simples feminina (MING et al., 2008). Chen e Chen (2008) encontraram para atletas internacionais para a simples masculina média de $8,4 \pm 0,2$ golpes por rali.

Fernandes-Fernandes et al. (2013) encontraram para jovens atletas valores de $6,4 \pm 4,8$ para simples masculina e $4,7 \pm 2,8$ para simples feminina. Alcock e Cable evidenciaram ao analisarem as modalidades masculinas, simples e dupla $4,4 \pm 0,3$ e $5,8 \pm 1,1$ golpes por rali, respectivamente. A nível olímpico Laffaye et al. (2015) relataram para os jogos de Londres 2012 média de $12,0 \pm 0,9$ golpes para simples masculina. Fontes et al. (2014) observaram para atletas Brasileiros $2,91$ simples masculina e $2,45$ simples feminina (valores para um dos lados da quadra). Dessa maneira observa-se que o nível competitivo em que o atleta se encontra também é um preditor diferencial sobre essa variável.

Ao observar o tempo de repouso durante os intervalos entre pontos Abián-Vincen e colaboradores (2013) encontraram valores médios de $24,65 \pm 4,2$ s para a simples masculina e $17,9 \pm 2,95$ s na simples feminina nos jogos Olímpicos de Pequim. Abián e colaboradores (2014) apresentaram valores de $26,7 \pm 4,6$ para a simples masculina em Londres. Atletas jovens da Malásia apresentaram valores de $9,71 \pm 1,32$ s para simples masculina e $10,53 \pm 0,35$ s para simples feminina (MING

et al., 2008). Verifica-se que atletas de nível olímpico masculino apresentam tempo de repouso mais longo comparado as atletas femininas, enquanto em competição de jovens o tempo de repouso dos jogos de simples feminina foi superior à simples masculina.

Diante das variáveis de tempo, de rali e de repouso, observa-se o tempo efetivo de partida ou densidade de trabalho, que pode ser entendida como o tempo em que a peteca permanece efetivamente em jogo. Dentre os estudos que se propuseram a analisar essa variável, Ming e colaboradores (2008) encontraram $0,46 \pm 0,07$ para atletas jovens em simples masculina, e $0,40 \pm 0,02$ para o feminino. Chen, e colaboradores (2011) relataram para atletas de nível internacional uma densidade de trabalho de $0,57 \pm 0,06$ em simples masculina, não havendo comparativos femininos para esse nível competitivo.

Fontes et al. (2014) realizaram um estudo com atletas brasileiros em jogos do campeonato nacional de 2011 e relataram que o tempo efetivo da partida foi de $491,47 \pm 214,36$ s ($8,19 \pm 3,57$ min.) para SM e $505,55 \pm 225,53$ s. ($8,42 \pm 3,70$ min) para SF, sem diferenças estatisticamente significativas. Apesar do tempo total de jogo não ser relatado na pesquisa, o tempo efetivo de jogo apresentou-se superior para a modalidade feminina.

Observa-se que as análises de tempo de jogo apresentadas anteriormente, revelam que o nível da competição parece ser um preditor para os resultados apresentados. Destacando que quanto maior o nível competitivo, maiores são as demandas físicas da partida, as quais se configuram como uma maior densidade de trabalho, maior quantidade de golpes por rali, em consequência disso, ralis mais longos com intervalos maiores entre eles.

Com o objetivo de caracterizar e entender os aspectos que envolvem o badminton competitivo, além da análise de tempo de jogo estão as variáveis fisiológicas necessárias para um bom desenvolvimento da partida. Conhecê-las e entendê-las torna-se fundamental para o treinamento tático-técnico e preparação física.

3.4 VARIÁVEIS FISIOLÓGICAS DE DESEMPENHO

Dentre os esportes de raquete, o badminton é considerado o mais veloz. Quando golpeada, a peteca atinge velocidades altíssimas, podendo chegar a

390km/h, exigindo dos atletas um alto nível de condicionamento físico e domínio tático-técnico do jogo (FAUDE et al., 2006).

Em razão da velocidade de execução dos golpes, há um curto espaço de tempo entre as ações, sendo que 80% delas tem duração inferior a 10 segundos (LIDDLE et al., 1996; CABELLO MANRIQUE e GONZALEZ-BADILLO, 2003) em jogos de simples.

Segundo Ooi (2009), além da técnica e da tática envolvidas no jogo, as exigências físicas do treinamento do badminton de competição estão em continua mudança, exigindo dos jogadores movimentação intensa e ritmada, com constantes mudanças de direção, saltos, flexibilidade, combinados a antecipação de golpes, tempo de reação e de movimento e excelente acuidade visual. Segundo o autor esses são os atributos que diferenciam os jogadores de elite dos de sub-elite.

Nesse sentido, diante da exigência dos movimentos executados durante um rali, jogadores de badminton de elite devem realizar as ações nos limites máximos de velocidade, agilidade, flexibilidade, resistência e força (RAMAN e NAGESWARAN, 2013; PHOMSOUPHA e LAFFAYE, 2015).

Do ponto de vista das características de jogo e demandas energéticas, no badminton combinam-se esforços de alta intensidade em um curto período de tempo, sistema anaeróbio, e também períodos de tempo mais longos, com ralis de moderada e alta intensidade e sistema aeróbio (CABELLO MANRIQUE e GONZALEZ-BADILLO, 2003; CABELLO et al., 2004, ABIÁN-VINCEN et al, 2013).

Por se tratar de uma modalidade de característica intermitente, os jogadores de badminton necessitam de altas demandas dos sistemas aeróbio e anaeróbio durante a partida. Diante disso pesquisadores se propuseram a quantificar a porcentagem dessas demandas para o badminton por meio de testes de campo específicos. Por meio da frequência cardíaca e do lactato identificou-se que 60 a 70% da energia utilizada durante o jogo é proveniente do sistema aeróbio, e aproximadamente 30% é obtida por meio do sistema anaeróbio (CHIN et al, 1995), com maior contribuição do sistema anaeróbio alático, e menor do anaeróbio láctico (CABELLO MANRIQUE e GONZALEZ-BADILLO, 2003).

Observando as exigências energéticas do jogo, torna-se importante para o treinamento da modalidade a caracterização dos aspectos antropométricos e respostas fisiológicas dos atletas durante o jogo. Mas, além de conhecer sobre as características antropométricas é necessário entender como os atletas se

comportam durante o jogo, para que a prescrição do treino seja adequada, o que pode ser feito por meio do monitoramento dos atletas durante o jogo.

3.5 TÉCNICAS E INFORMAÇÕES DE MONITORAMENTO

Nas ciências do esporte, não existem dúvidas sobre a importância de se analisar as demandas de atividades competitivas. Em modalidades de caráter intermitente, a avaliação da demanda metabólica torna-se necessária para a compreensão do jogo competitivo, fornecendo informações precisas para a elaboração do treinamento (GONÇALVES e SANTANA, 2013). Segundo os autores “estudar aspectos fisiológicos ligados aos exercícios intermitentes é vital para o entendimento da preparação nos esportes”, diante disso, entende-se que para o desenvolvimento do badminton, torna-se fundamental a monitoração dos atletas em treinamento e competição.

O monitoramento de atletas é uma estratégia muito utilizada para determinar e controlar as intensidades de treinamento, e com isso obter um melhor desempenho físico e reduzir riscos de *over training* (MILANEZ et al., 2011). Existem algumas formas de monitoramento que podem ser utilizadas para o acompanhamento de atletas, seja na temporada ou em momentos específicos, como é o caso da competição.

Com a utilização dessas técnicas é possível acompanhar alguns indicadores fisiológicos para quantificar o esforço do atleta, como a frequência cardíaca, o consumo de oxigênio, os limiares ventilatório e de lactato e a percepção subjetiva do esforço (PSE) (GRAEF e KRUEL, 2006; SANTA CRUZ et al., 2015).

Com relação aos esportes de raquete foram realizados alguns estudos que tiveram por objetivo identificar e monitorar algumas das variáveis acima descritas. Girrard e Millet (2009) apresentaram em seu estudo os valores médios observados nas modalidades de raquete para atletas de elite em jogo. Para a variável $\%VO_{2máx}$, foi observado para o tênis de campo valores entre 60-80%, badminton 75-85% e squash 80-85%. O % de $FC_{máx}$ no tênis de mesa foi descrito entre 80-85%, o tênis de campo de 70-85%, o badminton de 75-90% e o squash de 85-92%. A concentração de lactato para cada uma dessas modalidades foram para o tênis de mesa 2mmol.l⁻¹, tênis de campo de 2-4mmol.l⁻¹, badminton 3-6mmol.l⁻¹ e squash de 6-10mmol.l⁻¹.

Os resultados apresentados pelo estudo de Girrard e Millet (2009) proporcionam através do monitoramento informações específicas sobre a demanda exigida dos atletas para as modalidades de raquete. Para o treinador obter essas informações torna-se necessária a fim de entender os aspectos fisiológicos envolvidos no esporte, sendo ferramenta importantíssima para a elaboração e prescrição do treinamento.

Buscando entender as variáveis fisiológicas e fornecer informações para treinadores de badminton Alcock e Cable (2009) avaliaram 16 jogadores do sexo masculino (oito simples e oito duplas) monitorando a FC durante jogos de badminton e relataram que a FC de pico foi significativamente maior em simples 88,8% e 96,8% $FC_{máx}$, do que a dupla 75,5% e 89,0%, ressaltando que as modalidades (simples ou duplas) tem comportamentos distintos quando observada a FC.

No badminton brasileiro não há registros na literatura de estudos que se propuseram a monitorar o período competitivo dos atletas a fim de identificar essas variáveis fisiológicas após a mudança na contagem de pontos em 2006. O que se observa são os estudos de Durigan et al. (2013), Campos et al. (2009) e Browne et al. (2013) que aplicaram uma bateria de testes específicos de campo e laboratório, a fim de apresentar as características físicas e antropométricas dos atletas em questão.

Isto posto, torna-se necessário ao crescimento do badminton brasileiro a realização de estudos que tenham esse cunho, com o objetivo de estabelecer parâmetros para a melhoria dos treinamentos e dos atletas da modalidade.

3.5.1 Frequência Cardíaca

Para a monitoração da intensidade de jogos em modalidades que possuem caráter intermitente, a frequência cardíaca (FC) tem sido apresentada como uma variável válida (TEIXEIRA et al., 2014), e tem sido o parâmetro fisiológico mais utilizado em estudos que monitoraram atletas de badminton (CABELLO MANRIQUE et al. 2003; CABELLO et al. 2004; CHEN et al. 2011; FAUDE et al. 2007).

O principal objetivo da monitoração da FC no âmbito esportivo é medir e controlar a intensidade da atividade executada. É utilizado em distintas modalidades, mas tem predominância naquelas de caráter aeróbio (COELHO et al., 2005).

Para a prescrição de treinamento comumente se utiliza a FC máxima, geralmente obtida através de testes de esforço realizados em campo ou laboratório, também podendo ser utilizada a mensurada durante treinamentos ou competições. A partir da $FC_{máx}$ são estabelecidas zonas de intensidade derivadas de seu percentual, um dos métodos mais utilizados para a prescrição de treinamento.

A monitoração da FC no badminton é muito bem aceita por se tratar de uma modalidade de não invasão, o que torna o monitoramento seguro, tanto em treinamentos como em competições. Porém, para que os resultados sejam fidedignos devem-se considerar os fatores que influenciam a FC. Segundo LAMBERT et al. (1998) e BAGGER (2003) podem ocorrer variações diárias de 6 bpm, além dos fatores como temperatura, estado de treinamento, uso de medicamentos, altitude, entre outros. Excluídos esses, o método torna-se muito preciso para a determinação da intensidade do exercício.

Para o monitoramento da atividade esportiva além da FC, outro método que tem sido muito utilizado é a Percepção subjetiva de esforço (PSE).

3.5.2 Percepção Subjetiva de Esforço

Dentre os métodos utilizados para o monitoramento de atletas, a Percepção Subjetiva do Esforço (PSE) tem se mostrado uma forma eficaz para identificar a carga interna de treinamento. A PSE é comumente explicada como a integração de sinais periféricos e centrais que, interpretados pelo córtex sensorial, produzem a percepção geral ou local do empenho para a realização de uma determinada tarefa (NAKAMURA et al., 2011; BORG, 1982).

A utilização da PSE é comum no esporte de rendimento, na maioria das vezes utilizada como meio de controle da sessão de treinamento (SUZUKI et al., 2007) ou em simulações de competição (BERTUZZI et al., 2006). Mas apesar da crescente utilização da PSE no âmbito esportivo, no badminton essa variável ainda não foi muito investigada, a não ser pelos estudos de Fernandez e Fernandez et al., 2013 e o de Alvarez et al., 2013.

Os resultados apresentados por Fernandez e Fernandez et al., (2013) apontaram que as atletas femininas ($14,2 \pm 1,9$) relataram uma PSE ligeiramente inferior a relatada pelos masculinos ($14,6 \pm 1,8$), sendo que os valores para ambos os gêneros se enquadram na classificação “forte” de acordo com os valores estabelecidos na tabela de Pollock e Wilmore, (1990) (figura1).

Alvarez et al (2013) identificaram que atletas jovens de badminton relataram médias de PSE central e periférica e 12 e 13 respectivamente, sem diferenças entre garotos e garotas, valores que correspondem a intensidade “moderada” quando da comparação com a figura 1, no entanto a classificação referida pelos autores foi “leve e um pouco difícil”, resultados inferiores aos apresentados pelo estudo citado anteriormente, contudo a PSE periférica e central não foi discriminada.

Figura 1 – Classificação da intensidade de exercício segundo Pollock e Wilmore (1990).

Classificação da intensidade do exercício baseada em um treinamento de <i>endurance</i> de 20 a 60 minutos			
Intensidade relativa (%)		Índice de percepção do esforço	Classificação de intensidade
FC_{max}^*	VO_{2max}^* ou reserva da FC_{max}		
< 35%	< 30%	< 10	Muito leve
35-59%	30-49%	10-11	Leve
60-79%	50-74%	12-13	Moderada (algo pesada)
80-89%	75-84%	14-16	Pesada
$\geq 90\%$	$\geq 85\%$	> 16	Muito pesada

Considerando que o estudo da PSE em jogos de badminton é uma variável que foi pouco explorada, julga-se que o relato da PSE somado ao monitoramento da FC seja uma ferramenta útil para controle e prescrição de treinamentos.

4 MÉTODOS

4.1 TIPO DE ESTUDO

Trata-se de uma pesquisa explicativa do tipo ex-post-facto, pois parte do princípio básico de verificar a existência de relação entre as variáveis, com o objetivo de descrever, comparar ou explicar fatos (MOREIRA, 2002). Nesse tipo de pesquisa o pesquisador identifica as situações que se desenvolveram naturalmente e trabalha sobre elas como se estivessem submetidas a controles (GIL, 2009).

4.2 AMOSTRA

O estudo foi realizado com a população de competidores paranaenses que estavam regularmente filiados à Federação Paranaense de Badminton e classificados na categorial principal.

Constituída por 40 atletas de badminton, sendo 16 do gênero feminino e 24 do masculino, pertencentes à categoria principal do “Circuito Paranaense de Badminton” inscritos em alguma das modalidades em disputa: simples masculina ou feminina, duplas masculinas ou femininas e duplas mistas.

Foram avaliados 37 jogos, sendo: 12 jogos de simples masculino, 6 jogos de simples feminino, 7 de duplas masculinas, 5 de duplas femininas e 7 de duplas mistas.

4.3 PROCEDIMENTOS ÉTICOS

Os atletas foram previamente informados de forma verbal e escrita sobre os procedimentos da pesquisa e receberam um termo de consentimento livre e esclarecido (anexo I) no local de competição.

A autorização para a coleta de dados na competição foi concedida pela Badminton Federação Paranaense (anexo II) que é a responsável pela realização do torneio, e representa de maneira geral todas as equipes e atletas participantes da competição.

O responsável pela pesquisa assinou um termo de sigilo e confidencialidade (anexo III) se responsabilizando pelo sigilo de todas as informações inerentes a coleta de dados.

Critérios de inclusão do estudo: Foram incluídos no estudo todos os atletas que pertencem à categoria principal, destinada aos melhores atletas do estado do “Circuito Paranaense de Badminton” e que assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Critérios de exclusão do estudo: Foram excluídos os atletas que não concordaram em participar da pesquisa, que os pais ou técnicos não autorizaram ou aqueles que obtiveram alguma falha no equipamento.

Desistência: Os atletas poderiam desistir a qualquer momento da participação, sem qualquer consequência.

O presente projeto obteve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina, com parecer número 027794/2015.

4.4 DELINEAMENTO DO ESTUDO

4.4.1 Monitoramento da Frequência Cardíaca (FC)

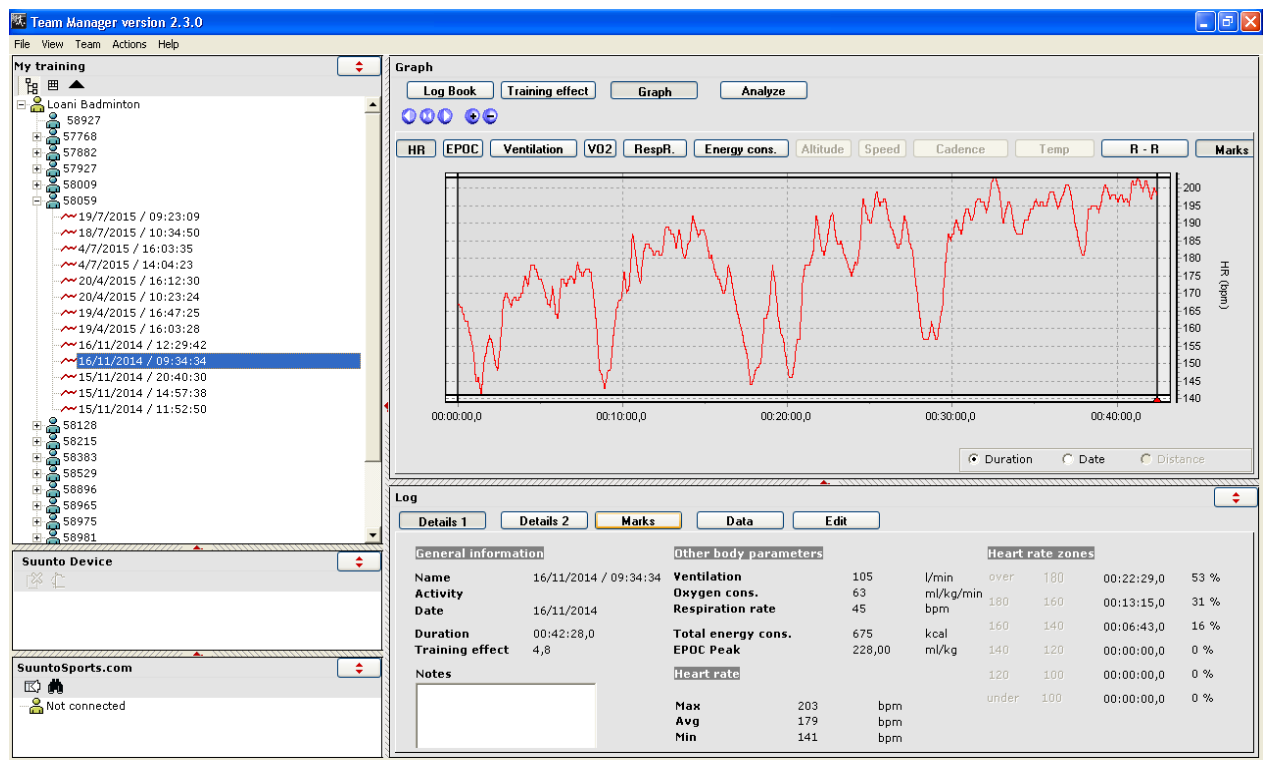
Antes do início de cada uma das partidas os avaliadores entraram em contato com os atletas para que esses colocassem os transmissores de FC. Os transmissores foram colocados pelos avaliadores junto ao tórax dos atletas, em contato direto com a pele, por baixo da camiseta. Os registros de FC foram ativados no *software* assim que os atletas iniciavam seus jogos. Após o término dos jogos a monitoração foi finalizada no software e os cardiofrequencímetros foram retirados e higienizados para serem utilizados nas partidas seguintes. Os dados foram armazenados automaticamente durante o monitoramento no programa *Suunto Team Manager*.

A frequência cardíaca foi monitorada a cada 5 segundos, pelo sistema de telemetria através de cardiofrequencímetros (*Suunto Team Pod, Suunto Oy, Finlândia*) durante todas as partidas realizadas pelos atletas. Para a determinação da $FC_{m\acute{a}x}$ utilizou-se a equação $FC_{m\acute{a}x} = 220 - idade$. Na sequência foram distribuídos por ocorrência de valores percentuais considerando a $FC_{m\acute{a}x}$

obtida e os valores monitorados, por meio da equação $\%FC = (FC_{Monitorada}/FC_{max}) * 100$. Por fim, estes valores foram agrupados em cinco zonas, sendo elas: <60%, 61 a 70%, 71 a 80%, 81 a 90% e > 90%(Edwards, 1993). Desta forma, tornou-se possível determinar durante o jogo o percentual de permanência em cada uma destas zonas.

Na figura 2 pode-se observar como se comporta a FC de um atleta de badminton durante um jogo, e como os dados são armazenados no programa *Suunto Team Manager*. Após a coleta realizada os dados foram transportados do software para planilhas específicas do Microsoft Excel e posteriormente analisadas por meio do Software SPSS v.20.0.

Figura 2 – Comportamento da FC de um atleta durante jogo.



4.4.2 Percepção Subjetiva de Esforço na Partida:

A percepção subjetiva de esforço quando comparada com outros métodos que buscam identificar a carga de trabalho exigida para determinada atividade, apresenta boa correlação com outros métodos, como a frequência

cardíaca e a concentração de lactato (FREITAS et al., 2012). Destaca-se por ser um método barato, de fácil aplicação e não invasivo.

As escalas de PSE foram criadas com o objetivo de estabelecer um meio indireto de quantificar, a partir do relato da percepção do atleta quanto à sua sensação de esforço, o estresse fisiológico provocado pela atividade que desempenhou (NAKAMURA et al., 2005).

O método da PSE da sessão foi proposto por Foster et al. (2001), para quantificar a carga de treinamento. A metodologia é bem simples, baseada em uma questão feita ao atleta após o término da atividade, em que o atleta deve responder: “Como foi a intensidade dessa atividade?” A resposta ao questionamento é fornecida com base em uma escala de 0 a 10 representada pela Figura 1.

Figura 3 – Escala CR10 de Borg (1982) modificada por Foster et al. (2001).

Classificação	Descrição
0	Nenhum esforço (repouso)
1	Muito Fraco
2	Fraco
3	Moderado
4	Um pouco forte
5	Forte
6	
7	Muito forte
8	
9	
10	Esforço Máximo

Fonte: NAKAMURA, et al., 2010.

A percepção subjetiva de esforço (PSE) foi realizada 5 minutos após o final da monitoração, esse tempo foi atribuído devido a preparação dos atletas para os próximos jogos e tendo como base os estudos realizados por Fernandes-Fernandes et al.(2013), Álvarez et al.(2013) que verificaram a PSE após o término do jogo. O relato da PSE foi coletado durante todas as partidas realizadas pelo atleta no campeonato e os atletas responderam à seguinte questão: “O quão difícil foi essa partida?”. Os atletas responderam indicando a intensidade do jogo através de uma escala numérica de acordo com a escala da PSE de Borg de 10 pontos (1982)

modificada por Foster et al. (2001) (figura 1). Os atletas foram familiarizados com a escala da PSE antes da coleta dos dados.

4.4.3 Análise de Tempo de Jogo: Índices de Desempenho

Todos os jogos foram filmados e posteriormente analisados. A coleta de dados foi realizada a partir da observação das imagens, gravadas por uma câmera de vídeo (Logitech C920) e armazenadas em notebook (Itautec W7540E). As imagens foram reproduzidas para análise pelo *software* Real Player e o apelo ao meio audiovisual foi escolhido por permitir a visualização repetida e detalhada dos comportamentos dos atletas, de modo a diminuir os erros de observação. Os dados foram anotados em formulários específicos elaborados pelo pesquisador (Anexo IV).

Com base em estudos anteriores (ABIÁN-VINCEN et al., 2013; ABIÁN et al., 2007; CABELLO et al., 2004; CABELLO MANRIQUE e GONZALEZ-BADILLO, 2003; D'CRUZ et al., 2009) e com o objetivo de quantificar as características dos jogos, e o desempenho dos atletas as partidas foram analisadas, considerando:

- Número de golpes por rali: número de ações de golpe em cada ponto durante todo o jogo.
- Tempo de rali: Tempo total em que a peteca permanece em disputa.
- Tempo de repouso entre os ralis: tempo compreendido entre a conclusão de um ponto até o momento em que o sacador efetua o serviço.
- Tempo total de repouso: Tempo total de repouso totalizado pela soma do tempo entre ações de jogo e intervalos ao longo do jogo. Tempo em que o atleta se prepara para servir receber, intervalos técnicos e de games.
- Tempo total da partida: momento compreendido após o primeiro serviço do jogo até a concretização do último ponto da partida.
- Densidade de trabalho: tempo em que a peteca permanece em rali (duração do rali/tempo de repouso) = densidade de trabalho.
- Frequência de golpes: quantidade de golpes por intervalo de tempo (número de golpes/tempo do rali) = frequência de golpes.

4.4.3.1 Qualidade da informação

Para verificar o índice de concordância intra e inter observadores foi utilizado o teste de Kappa. De acordo com Marôco (2014) o teste de Kappa é uma medida de confiabilidade intra e entre-observadores e mede o grau de concordância além do que seria esperado tão somente pelo acaso e varia geralmente de 0 a 1.

Como regra, os valores de Kappa de 0,40 a 0,59 são considerados moderados, 0,60 a 0,79 substanciais, e acima de 0,80 excepcionais, (THOMAS, NELSON; SILVERMAN, 2007). Para tanto, inicialmente, foi realizado a interpretação e anotação dos resultados da análise temporal dos jogos, por um mesmo avaliador (A1), duas vezes (A1 \Leftrightarrow A1), (Concordância Intra) respeitando um espaço de tempo de 15 dias entre as duas coletas, em seguida foi convidado um segundo avaliador (A2), com experiência em análise de jogo e familiarizado com a modalidade para que fizesse a mesma análise (Concordância Entre), as anotações foram registradas e comparadas (A1 \Leftrightarrow A2).

Desta forma, os valores obtidos foram de 0,95 intra observador (A1 \Leftrightarrow A1) e 0,92 inter observador (A1 \Leftrightarrow A2) para 100% da amostra.

4.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Foi utilizada análise estatística descritiva nos dados analisados, com os resultados sendo apresentados em valores de média, desvio padrão, máximos e mínimos. O teste de Shapiro-Wilk foi utilizado para avaliar a normalidade dos dados. Verificando-se a existência de normalidade, optou-se pela realização de uma ANOVA one-way com post-hoc de Tukey para efetuar as comparações das variáveis temporais entre as modalidades em disputa: simples, duplas (masculinas e femininas) e duplas mistas nas variáveis que apresentaram normalidade. Finalmente os valores de FC foram agrupados e apresentados no formato de tabelas e gráficos, de forma descritiva, respeitando-se as respectivas zonas de permanência nos percentuais estabelecidos. Todas as análises foram realizadas por meio do pacote estatístico IBM SPSS Statistics para Windows (Versão 20.0), adotando o nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

5 RESULTADOS

Na tabela 5 estão descritas as características antropométricas dos 40 atletas avaliados pelo presente estudo por valores médios e de desvios padrões.

Tabela 5 – Características antropométricas de atletas paranaenses de badminton

Atletas	Idade(anos)	Estatura (m)	Peso (kg)	IMC (kg/m²)
Masculino (n = 24)	19,5 ± 5,19	1,75 ± 0,08	69 ± 17,33	23,28 ± 4,4
Feminino (n = 16)	15,5 ± 5,37	1,62 ± 0,05	56,2 ± 6,72	21,95 ± 2,11

Para a análise de tempo de jogo foram avaliadas 37 partidas. A duração dos jogos e o tempo efetivo estão representados na tabela 6 pelos valores médios, desvio padrão, mínimos e máximos para simples masculina (SM), simples feminina (SF), duplas masculinas (DM), duplas femininas (DF) e duplas mistas (DX).

Tabela 6 – Duração total e tempo efetivo dos jogos por modalidade.

	SM n=12	SF n=6	DM n=7	DF n=5	DX n=7
Duração do jogo (minutos)	26,00±7,44	23,75±5,54	18,21±2,55	21,21±5,53	23,59±7,72
Mínimo	17,00	19,00	15,00	16,00	16,00
Máximo	38,00	34,00	22,00	28,00	36,00
Tempo efetivo (minutos)	5,98±0,98	7,46±1,87	4,72±0,70	5,29±1,10	6,04±1,55
Mínimo	4,65	7,46	4,00	4,27	4,17
Máximo	7,72	1,87	5,65	7,08	8,55

SM simples masculina; SF simples feminina; DM dupla masculina; DF dupla feminina. DX dupla mista.

Os resultados obtidos para análise de tempo de jogo estão descritos na tabela 7. Os valores estão distribuídos por modalidade indicando as diferenças

encontradas através da ANOVA para as variáveis entre as modalidades de disputa no badminton.

Tabela 7 – Valores de média, desvio padrão, mínimo, máximo e comparações entre as modalidades e variáveis com valores de “F” e significâncias

Modalidade	Estatística Descritiva	Número golpes (ud)	Duração do rali (seg.)	Tempo de repouso (seg)	Frequência de golpes (ud)	Densidade de trabalho (%)
Simples Masc. n=12	Mínimo	1,00	1,00	4,00	,10	,01
	Máximo	33,00	50,00	155,00	7,50	4,55
	Média	5,9892	5,6415	15,0508	1,1267	,5072
	D. Padrão	4,51423	4,87653	17,26677	,39681	,43522
Simples Fem n=6	Mínimo	1,00	1,00	1,00	,10	,02
	Máximo	16,00	47,00	173,00	2,00	5,88
	Média	3,9955 ^a	4,7915 ^a	14,6502	,8729 ^{a b}	,4780
	D. Padrão	2,38440	3,68160	20,70008	,21971	,44047
Duplas Masc n=7	Mínimo	1,00	1,00	5,00	,10	,02
	Máximo	27,00	44,00	128,00	3,00	6,29
	Média	5,2490 ^a	4,1318 ^a	12,3661	1,3636 ^a	,4235 ^a
	D. Padrão	4,08899	3,96121	13,15804	,43928	,44154
Duplas Fem n=5	Mínimo	1,00	1,00	2,00	,20	,02
	Máximo	22,00	22,00	147,00	3,00	2,67
	Média	4,9544 ^{a c}	3,9418 ^a	10,9696 ^a	1,3162 ^{a c}	,4872
	D. Padrão	3,60597	2,99138	14,14085	,38061	,38185
Duplas Mistas n=7	Mínimo	1,00	1,00	5,00	,10	,01
	Máximo	32,00	51,00	448,00	4,00	5,00
	Média	5,1458 ^a	4,2830 ^a	13,4237	1,2907 ^{a b}	,4522
	D. Padrão	3,71183	4,03002	25,63276	,40178	,38305
Todas as Categorias n=37	Mínimo	1,00	1,00	1,00	,10	,01
	Máximo	33,00	51,00	448,00	7,50	6,29
	Média	5,2313	4,7348	13,6284	1,1870	,4743
	D. Padrão	3,93369	4,19692	18,95897	,41435	,42055
F		20,721	18,977	129,303	4,134	3,681
Sig.		,000	,000	,000	,002	,005

^a = Diferenças significativas com Simples Masculina

^b = Diferenças significativas com Dupla Masculina

^c = Diferenças significativas com Simples Feminino

Os resultados apresentados acima demonstram a existência de diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$) entre as modalidades. As diferenças foram encontradas entre a SM que por apresentar médias superiores se difere em: número de golpes com SF, DM, DF e DX, em duração do rali com SF, DM, DF, em tempo de repouso com DF, em frequência de golpes com SF, DM, DF, DX e densidade de trabalho com DM. A modalidade SF com médias inferiores apresentou diferenças com a DF para as variáveis número de golpes e frequência de golpes. Foram encontradas também diferenças entre DM na variável frequência de golpes com DF e DX, pois apresentou média superior quando comparada as outras duplas.

Os resultados da FC estão representados por atleta e separados por modalidades. As colunas nomeadas “fase do jogo”, em cada uma das tabelas, representam a fase do torneio em que foi realizado o confronto entre os atletas. Na tabela 8 verifica-se que o atleta 9 enfrenta o atleta 10, nas oitavas de final. As tabelas estão representadas por valores médios, desvio padrão.

Tabela 8 – Valores de FC (bpm) dos atletas nos jogos disputados na modalidade Simples Masculina.

SM atleta	Média (bpm)	Desvio padrão	Fase do jogo
9	169,78	11,354	Oitavas A
10	164,01	15,889	Oitavas A
12	166,93	8,031	Oitavas B
-	-	-	Oitavas B
15	182,94	13,777	Quartas C
16	151,70	14,623	Quartas C
10	163,05	11,623	Quartas D
14	166,25	9,849	Quartas D
13	168,32	46,542	Quartas E
12	163,29	11,226	Quartas E
15	155,04	32,199	Quartas F
22	143,23	14,151	Quartas F
12	169,78	11,354	Semi G
-	-	-	Semi G
10	170,03	13,256	Semi H
11	170,87	13,408	Semi H
16	180,51	14,824	Semi I
23	189,08	10,005	Semi I
16	158,88	19,629	Semi J
22	141,56	25,937	Semi J
16	155,08	26,205	Final K
22	170,96	12,860	Final K
13	172,19	32,543	3/4 L
23	164,98	26,688	3/4 L
Total	165,26	23,787	

Observando os resultados apresentados para os jogos de SM percebe-se que as médias de semi finais e finais apresentam valores superiores do que as oitavas, em sua maioria. Observa-se que com exceção de um jogo de quartas de final (quartas C, 182 bpm) as médias da FC são superiores a 170 bpm em jogos a partir da semi final, e inferiores a esse valor em jogos de quartas e oitavas, com exceção da final K que correspondeu a 155,08 bpm.

Tabela 9 – Valores de FC (bpm) dos atletas nos jogos disputados na modalidade Simples Feminina

SF atleta	Média (bpm)	Desvio padrão	Fase do jogo
3	187,17	8,021	Semi A
1	177,67	9,727	Semi A
6	168,62	10,019	Melhor de 3 B
8	168,48	12,865	Melhor de 3 B
2	166,08	13,126	Melhor de 3 C
3	180,79	11,118	Melhor de 3 C
3	161,03	27,467	Melhor de 3 D
21	152,48	38,616	Melhor de 3 D
2	179,47	10,185	Melhor de 3 E
21	187,96	9,105	Melhor de 3 E
1	178,30	9,843	Final F
2	167,77	15,034	Final F
Total	172,38	21,453	

Nos jogos de SF observa-se que a média geral para a modalidade foi superior a relatada para a SM, e que as médias apresentadas por atletas que se enfrentaram no mesmo jogo possuem variações consideráveis. Como a quantidade de atletas femininas foi inferior a de atletas masculinos na elite do campeonato Paranaense, não foi possível estabelecer relações entre fases do jogo, como foi realizado em SM. Contudo, o que se destaca nessa modalidade é a amplitude dos valores médios apresentados para a FC nos jogos em que duas atletas em jogos distintos obtiveram médias de FC de 187 bpm.

Tabela 10 – Valores de FC (bpm) dos atletas nos jogos disputados na modalidade Dupla Masculina

DM atleta	Média (bpm)	Desvio Padrão	Fase do jogo
12	144,81	13,684	Quartas A
10	130,24	15,000	Quartas A
14	129,10	21,139	Quartas A
15	153,92	19,496	Quartas A
17	158,93	11,718	Semi B
11	140,41	26,784	Semi B
-	-	-	Semi B
-	-	-	Semi B
26	140,43	17,673	Semi C
22	134,30	18,703	Semi C
16	149,20	17,318	Semi C
23	171,58	14,033	Semi C
17	104,03	9,585	Semi D
11	116,24	16,302	Semi D
15	157,85	22,520	Semi D
27	145,90	21,655	Semi D
22	121,26	10,883	3/4 E
26	133,83	10,659	3/4 E
27	154,94	13,040	3/4 E
15	157,63	12,099	3/4 E
16	117,60	23,859	Final F
23	156,79	19,521	Final F
17	105,23	8,687	Final F
11	124,97	20,925	Final F
12	156,64	12,633	Final G
10	154,67	14,177	Final G
16	168,21	14,628	Final G
18	166,80	15,672	Final G
Total	141,05	26,121	

De acordo com o apresentado na tabela acima para DM, observa-se que a modalidade obteve a menor média geral de FC (141,05 bpm). Com relação à média apresentada por jogo, nota-se que as partidas que apresentaram valores elevados foram os jogos de semi finais e finais, contudo duas das três menores médias apresentadas correspondem a uma das finais.

Tabela 11 – Valores de FC (bpm) dos atletas nos jogos disputados na modalidade Dupla feminina

DF atleta	Média (bpm)	Desvio Padrão	Fase do jogo
4	168,18	13,384	Semi B
5	150,06	18,653	Semi B
1	154,97	33,899	Semi B
8	172,25	17,436	Semi B
8	103,53	24,338	Semi E
24	109,60	37,021	Semi E
25	157,15	9,178	Semi E
-	-	-	Semi E
21	140,17	24,319	Final D
6	149,52	16,679	Final D
2	143,49	34,308	Final D
3	155,16	34,102	Final D
2	150,22	21,990	Final C
-	-	-	Final C
4	151,35	25,288	Final C
5	153,33	17,999	Final C
6	154,70	16,109	3/4 A
7	146,09	17,318	3/4 A
8	164,85	14,034	3/4 A
1	137,70	45,709	3/4 A
Total	143,61	32,335	

O que se observa para os jogos de DF é que apresenta média geral inferior as apresentadas pelas modalidades de simples, e muito próximas das relatadas para DM. Desconsiderando a dupla formada pelas atletas 8 e 24 na semi final E, as frequências médias para os jogos apresentaram resultados muito próximos.

Tabela 12 – Frequência Cardíaca (bpm) em jogos de atletas paranaenses de badminton em Dupla Mista

DX atleta	Média (bpm)	Desvio Padrão	Fase do jogo
F 1	160,55	12,498	Semi A
M 9	160,67	15,025	Semi A
-	-	-	Semi A
-	-	-	Semi A
F 3	182,97	9,736	Semi B
M 20	166,19	11,245	Semi B
M 13	167,13	14,036	Semi B
F 2	166,76	11,517	Semi B
M 20	151,47	14,665	Semi C
F 3	179,74	12,096	Semi C
-	-	-	Semi C
-	-	-	Semi C
M 22	148,65	15,126	Semi D
-	-	-	Semi D
M 23	165,63	13,994	Semi D
F 21	158,08	16,832	Semi D
F 3	148,52	26,025	3/4 E
M 20	129,25	27,562	3/4 E
M 22	121,49	18,008	3/4 E
-	-	-	3/4 E
M 10	144,33	12,873	Final F
-	-	-	Final F
F 4	160,30	14,998	Final F
M 19	158,15	17,233	Final F
F 2	172,18	11,115	Final G
-	-	-	Final G
F 21	160,07	23,394	Final G
M 23	175,31	12,879	Final G
Total	157,44	23,534	

Nota: M masculino; F feminino.

As duplas mistas possuem um caráter peculiar, pois são compostas por membros de gêneros diferentes e que desempenham funções táticas distintas durante o jogo. Ao observar a média de FC para essa modalidade percebe-se uma maior média quando comparada às outras duplas, porém inferior as modalidades de simples. Quando comparados as médias apresentadas por homens e mulheres percebe-se que as duas maiores médias foram relatadas para a mesma atleta (3 na semi final C 179,74 bpm e 3 na semi final B 182,97 bpm), seu parceiro por sua vez, relatou médias para os mesmos jogos de 151,47 e 166,19 bpm para as semi finais C e B, respectivamente. Ao observar os resultados de outras duplas nota-se que a dupla formada pelos atletas 21 e 23 apresentou médias superiores para o atleta

masculino, diferentemente do que ocorre para as outras duplas que apresentam valores muitíssimo próximos ou em sua maioria com a mulher apresentando valores médios de FC mais elevados.

As diferenças entre as modalidades ficam melhor evidenciadas quando comparadas as zonas da $FC_{máx}$ durante os jogos, representadas na Tabela 13.

Tabela 13 – Distribuição do jogo por zonas da $FC_{máx}$ (%), por modalidade

Modalidade	Zonas de % $FC_{máx}$	Percentual	Percentual acumulado
Simples Masc.	< 60%	7,3	7,3
	61 a 70%	8,3	15,6
	71 a 80%	16,6	32,2
	81 a 90%	39,7	71,9
	> 90%	28,1	100,0
Simples Fem	< 60%	2,4	2,4
	61 a 70%	4,2	6,6
	71 a 80%	9,6	16,2
	81 a 90%	32,7	48,9
	> 90%	51,1	100,0
Dupla Masc	< 60%	21,1	21,1
	61 a 70%	21,9	43,0
	71 a 80%	27,6	70,6
	81 a 90%	21,8	92,5
	> 90%	7,5	100,0
Dupla Fem	< 60%	24,3	24,3
	61 a 70%	14,2	38,5
	71 a 80%	26,7	65,2
	81 a 90%	26,0	91,2
	> 90%	8,8	100,0
Dupla Mista	< 60%	7,9	7,9
	61 a 70%	13,9	21,8
	71 a 80%	23,3	45,1
	81 a 90%	32,3	77,4
	> 90%	22,6	100,0
Dupla Mista (Masculino)	< 60%	14,4	14,4
	61 a 70%	14,2	28,6
	71 a 80%	30,6	59,2
	81 a 90%	29,7	88,9
Dupla Mista (Feminino)	> 90%	11,1	100,0
	< 60%	0,1	,1
	61 a 70%	13,6	13,7
	71 a 80%	14,4	28,2
	81 a 90%	35,5	63,7
		36,3	100,0

Considerando os resultados apresentados, observa-se que as modalidades de simples mantiveram o jogo em zonas mais intensas da $FC_{máx}$,

sobretudo a SF que apresentou-se em pouco mais da metade do jogo na Zona de esforço máximo. Ao observar o comportamento nas duplas, verifica-se que a DM manteve uma linearidade em todas as zonas e um tempo consideravelmente menor a partir de 90%, para DF observa-se que a FC se manteve durante grande parte do jogo nas zonas abaixo de 60% e de 71 a 90%, e assim como o observado para a DM, e apresentou uma menor quantidade a partir de 90%.

Para a DX o que se observa é que o comportamento se difere das outras duplas, apresentando menores quantidades de tempo nas zonas mais baixas e tendo uma maior concentração a partir dos 71% da $FC_{máx}$. Como a DX é composta por indivíduos de gêneros diferentes, os resultados para essa modalidade além da visão geral da dupla estão separados por gênero para o melhor entendimento do comportamento dos atletas.

Observando os resultados da DX diferenciando por gênero, o que se observa é que atletas femininas mantiveram o jogo a um % de $FC_{máx}$ mais elevado do que seus pares, destacando que enquanto atletas masculinos jogaram a uma intensidade até 60% da $FC_{máx}$ em 14,4% do jogo, suas parceiras praticamente não jogaram tempo algum (0,01%). Dessa forma destaca-se que o jogo de DX foi 60,3% jogado em intensidades entre 71 e 90% para atletas homens, enquanto suas parceiras jogaram 71,8% dos mesmos jogos acima de 81% da FC máx., evidenciando que as atletas femininas jogaram em intensidades superiores aos seus parceiros na modalidade de DX, resultado que pode estar ligado ao nível de condicionamento da atleta, pois taticamente cobrem espaços menores em relação a seus parceiros.

Os resultados referentes à percepção subjetiva de esforço (PSE) reportados pelos atletas na competição estão representados na tabela 9 por valores médios, desvios, mínimo e máximo.

Tabela 14 – Percepção subjetiva de esforço em jogos de badminton do campeonato paranaense

Modalidades	n	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão
SM	22	2	10	4,82	2,281
SF	12	2	7	4,75	2,179
DM	26	1	6	2,62	1,525
DF	18	1	7	3,28	1,364
DX	20	2	7	3,75	1,713

SM= Simples Masculina; SF= Simples Femina; DM = Duplas Masculinas; DF = Duplas Femininas; DX= Duplas Mistas, n = número de dados coletados.

Os resultados referentes a PSE demonstraram que as modalidades de simples reportaram valores mais elevados do que as duplas. Sendo que a SM teve valor ligeiramente superior do que a SF. Nas duplas o que se observa é que a DM teve o menor relato de PSE, sendo que a DX e a DF apresentaram resultados semelhantes.

Considerando os resultados apresentados pela PSE com a sua classificação, verifica-se que os atletas de SM descreveram seus jogos como “Forte”, assim como a SF. Para a DM os atletas perceberam em média intensidade entre “Fraca” e “Moderada”. A DF e a DM entre “Moderada” e “um Pouco Forte”.

6 DISCUSSÃO

O presente estudo teve por objetivo caracterizar as demandas fisiológicas e características de tempo de jogo no “Circuito Paranaense de Badminton” para as modalidades de simples, duplas masculinas e duplas femininas e duplas mistas. Assim como quantificar informações quanto às características do jogo de badminton por meio da análise de tempo de jogo, além de verificar o comportamento da frequência cardíaca durante a competição verificando associação com a percepção subjetiva de esforço.

Na tentativa de atender ao objetivo relacionado às características dos atletas quanto aos aspectos antropométricos avaliados no presente estudo, estes parecem concordar com os resultados encontrados nos estudos de Durigan et al. (2013) e Campos et al. (2009) realizados com atletas da seleção Brasileira de badminton. Nesses estudos pode-se observar com relação à média de idade, que as atletas do gênero feminino possuem média inferior aos do gênero masculino, $17,0 \pm 2,6$ anos e $19,01 \pm 3,7$ anos, respectivamente (DURIGAN et al., 2013), e $15,21 \pm 3,7$ feminino e $17,24 \pm 1,18$ masculino (CAMPOS et al., 2009). Esse fato pode ser explicado devido a quantidade de atletas do gênero feminino nas modalidades adultas ser menor, dando condições de atletas mais jovens disputarem as modalidades principais.

Para as demais variáveis antropométricas, os achados de Durigan et al. (2013) no ano de 2008 apresentaram médias para atletas do gênero feminino de $62,27 \pm 8,5$ kg e estatura $1,64 \pm 0,03$ m, e para os atletas do gênero masculino média de peso de $68,21 \pm 8,3$ kg e $1,74 \pm 0,05$ metros. Os achados de Campos et al. (2009) demonstraram médias para as atletas femininas de $61,74 \pm 6,85$ kg $163,8 \pm 0,3$ m e IMC $22,99 \pm 2,18$, já atletas masculinos $68,0 \pm 7,8$ kg, $172,4 \pm 0,5$ metros e IMC $22,36 \pm 2,02$ kg/m².

Considerando os resultados obtidos pelo presente estudo (tabela 5) pode-se afirmar que atletas paranaenses de badminton pertencentes a modalidade principal possuem características antropométricas semelhantes aos atletas da seleção brasileira de badminton (2007/2008).

Na busca do cumprimento do objetivo relacionado a quantificação de informações quanto às características do jogo de badminton, percebe-se que cada vez mais pesquisadores e treinadores utilizam a análise de tempo de jogo buscando

o melhor entendimento da modalidade, de suas características e do comportamento dos atletas. Segundo Hughes e Franks (1997), análises realizadas em contextos de treino e competição são as variáveis que mais contribuem para o aprendizado e a eficiência da ação esportiva.

A análise de tempo de jogo é uma das formas de obtenção precisa de diversas variáveis no âmbito esportivo e é um recurso de análise muito utilizado em esportes de raquete, seja para identificar as diferenças entre eles (DOCHERTY,1982) o impacto da mudança da regra no jogo (MING et al., 2008; CHEN e CHEN, 2008; PEARCE, 2002) ou a identificação das características de cada modalidade em disputa (GAWIN et al., 2015; LAFFAYE,et al., 2015; 2015, ABIÁN-VICEN et al., 2013, ABIÁN et al., 2014; ALCOCK e CABLE., 2009).

Procurando o entendimento de cada uma das modalidades do badminton pesquisadores identificaram que uma mesma variável pode apresentar valores distintos dependendo da modalidade (ABIÁN-VICEN et al., 2013; ALCOCK e CABLE., 2009, GAWIN et al., 2015), porém essa temática ainda carece de investigação, principalmente no que diz respeito as duplas femininas e mistas.

No badminton Brasileiro de maneira geral, os atletas competem em todas as modalidades. Poucos são aqueles que se especializam em uma delas, e principalmente, treinam em especificidade. Diferentemente do que ocorre em países como a China, que dominam o cenário mundial da modalidade. Dessa forma, julga-se necessário o entendimento das possíveis diferenças entre as modalidades por parte dos treinadores, para que sejam transmitidas em forma de treinamentos mais específicos aos seus atletas.

Isto posto e considerando os resultados apresentados pelo presente estudo, observa-se que a modalidade SM possui a maior média de tempo de jogo (tabela 6). Entretanto, o tempo efetivo de jogo ($5,98 \pm 0,98$) é inferior aos valores de SF ($7,46 \pm 1,87$) e DX ($6,04 \pm 1,55$), mesmo essas modalidades apresentando uma duração de jogo inferior a SM, sugerindo que a modalidade SM possui um tempo maior de repouso entre os ralis.

Os resultados obtidos pelo presente estudo considerando a duração do jogo e o tempo efetivo, vão ao encontro dos achados de Abián-Vincen et al.(2013) que apontaram diferenças entre a modalidade de simples (SM $39,63 \pm 6,46$ min.; SF $28,26 \pm 2,84$ min.) para tempo de jogo e tempo efetivo (SM $10,22 \pm 1,33$ min.; SF $8,22 \pm 1,17$ min) entre atletas femininos e masculinos de nível olímpico.

Apesar dos resultados encontrados por Abián-Vincen et al.(2013) e os do presente estudo estarem distantes em termos de minutos jogados, o que se destaca em ambos é a diferença entre as modalidades independentemente do nível, olímpico ou estadual.

No entanto os resultados obtidos por este estudo em SM se aproximam dos achados de Chen et al. (2011) que relatou um tempo médio de jogo de 29 ± 3 min em partidas simuladas com atletas de nível internacional. Todavia, esse estudo foi conduzido com partidas simuladas o que dificulta a comparação entre jogos realizados em competição, em que os jogos de primeira fase se diferem de jogos de semifinais e finais em termos de equilíbrio técnico, o que influencia diretamente no tempo total do jogo.

Considerando os resultados para as demais modalidades Gawin et al.(2015) verificaram que a duração média de uma partida de badminton no alto nível varia de 40-50 minutos. Os autores relataram que a duração média de jogo mais longa foi encontrada em SM ($49,54 \pm 19,20$), enquanto a duração mais curta em DF ($40,04 \pm 10,40$), porém as diferenças não foram estatisticamente significativas. Os autores também ressaltam que o maior valor de tempo efetivo foi observado em modalidades femininas, sendo que nas modalidades masculinas e duplas mistas foi cerca de 10% inferior.

Em comparação com o presente estudo percebe-se que em ambos a modalidade SM foi a que obteve o maior tempo de jogo, no entanto o menor tempo foi relatado para DM e não DF, como evidenciaram os autores acima citados. Sobre o tempo efetivo, os resultados se assemelham ao demonstrarem que apesar do tempo total de jogo ser maior na SM os valores de tempo efetivo são maiores para a modalidade feminina, fato também relatado por Abián-Vicen et al.(2013) com os jogos olímpicos, em que o valor relatado para SM foi maior comparado a SF,(SM $2378,0 \pm 387,9$ s e SF $1696,1 \pm 170,4$ s; $P < 0,05$) porém a modalidade feminina apresentou uma porcentagem mais elevada de tempo jogado (SM $26,0 \pm 2,1$ s e SF $29,0 \pm 2,0$ s; $p < 0,05$).

Assim sendo, pode-se inferir que independentemente do nível competitivo dos atletas, parece que a modalidade SM possui um tempo maior de jogo em relação a SF e apresenta-se com um menor tempo efetivo de partida. Ou seja, o atleta permanece mais tempo na quadra, mas o tempo em que ele realmente joga é proporcionalmente menor do que a modalidade de SF. No presente estudo

por exemplo, observa-se que considerando o tempo total do jogo, os atletas de SM jogaram efetivamente 23% enquanto as atletas de SF 31,41%.

Como observado e considerando os resultados da presente pesquisa representados pela tabela 7, em termos absolutos os valores encontrados para a modalidade SM são maiores do que os encontrados nas outras modalidades para todas as variáveis, sendo que a SM foi a modalidade que mais apresentou diferenças estaticamente significativas quando comparada as demais ($p > 0,05$).

Para efeitos de comparação com a literatura, mesmo após 10 anos da mudança no sistema de pontuação (para melhor de 3 games de 21 pontos), não foram muitos os estudos realizados sobre as características de tempo de jogo. No entanto, Gawin et al.(2015) se propuseram a analisar todas as modalidades em disputa, e verificaram que os tempos médios de rali variaram entre 5,6-10,2 s, em que, DF consistiram dos ralis mais longos e as duplas mistas o mais curto. No alto nível esse fato pode ser facilmente explicado, pois o jogo de dupla feminina é caracterizado como uma categoria em que o ponto é “mais trabalhado”, pois as mulheres não possuem tanta potência em golpes de smash quanto os homens. Já o fato do menor rali ser o de dupla mista pode estar relacionado ao posicionamento da dupla em quadra (mulher na rede e homem no fundo), configurando uma posição mais ofensiva quando se trata de duplas, e pelo smash do adversário (homem) ser propositalmente direcionado na adversária.

Abián-Vicen et al. (2013), observaram também para a variável duração do rali em SM no primeiro game, valores de $9,0 \pm 0,9$ s e $9,1 \pm 1,4$ s no segundo, e para SF $7,8 \pm 1,5$ s primeiro game e $8,1 \pm 1,7$ s no segundo game, ressaltando diferença na média verificada para SF no primeiro game. Fontes et al.(2014) apontaram que atletas brasileiros apresentaram tempo médio de rali de $5,33 \pm 0,98$ para SM e $6,17 \pm 1,99$ para SF em campeonato nacional adulto. Enquanto os valores observados pelo presente estudo foram de $5,64 \pm 4,8$ em SM e $4,79 \pm 3,96$ em SF, com diferenças estatisticamente significativa entre elas.

Observando os resultados apontados na literatura para tempo de rali, constatou-se que os atletas de SM paranaenses possuem valores um pouco maiores do que os atletas de nível nacional, e muitíssimo distantes dos valores apresentados para atletas olímpicos. No que diz respeito a SF as atletas paranaenses apresentam-se distantes tanto para os parâmetros evidenciados no Brasil quanto para atletas olímpicas.

Nas duplas o presente estudo relata que a DF apresentou uma menor duração de rali ($3,94 \pm 2,99$) em relação as outras duplas (DM $4,13 \pm 3,94$ e $4,28 \pm 4,03$ DX), porém essas diferenças não foram significativas entre as duplas, mas todas apresentaram diferenças com SM. Esses valores se aproximam dos encontrados por Alcock e Cable (2009) que relataram que os ralis de DM duram em média 5,0 s. No entanto estão bem distantes dos resultados observados por Gawin et al. (2015) que demonstraram valores para DM de $6,7 \pm 1,5$ s, DF $10,1 \pm 3,2$ e DX $5,6 \pm 0,5$.

Atrelado a duração do rali encontra-se o número de golpes executados durante o rali, no presente estudo essa contagem foi feita para o jogo (os dois lados da quadra) o que deve ser considerado para efeitos de comparação com algumas pesquisas. A média de golpes por rali encontrada para atletas paranaenses de elite variou entre 5,98 (SM) e 3,99 (SF). Os valores relatados pela literatura em SM variam entre $12,0 \pm 0,9$ para atletas olímpicos (LAFFAYE et al. 2015) e $4,4 \pm 0,3$ (ALCOCK e CABLE, 2009) atletas jovens, para SF entre $4,7 \pm 2,8$ (FERNADES-FERNANDES et al., 2013) e $3,48 \pm 0,10$ (MING et al., 2008).

Quando comparados os dados apresentados pela literatura com os do presente estudo para número de golpes por rali, verifica-se que quanto maior o nível competitivo maiores são os valores apresentados, e que os valores de SM são superiores aos de SF, considerando os estudos que analisaram somente essa modalidade. No estudo de Alcock e Cable (2009) que avaliaram as duplas masculinas os valores para a dupla foram superiores aos encontrados na simples. No presente estudo os valores para as duplas foram relatados em $5,24 \pm 4,08$ DM, $4,95 \pm 3,60$ DF e $5,14 \pm 3,71$ golpes DX, resultado semelhante ao apresentado por Alcock e Cable. Contudo, não há estudos que reportam valores para duplas, com exceção do estudo de Gawin et al. (2015) que representa os achados para essa variável em mediana, moda e amplitude para DM 4/2(1-34) DF 4/2(1-41) e DX 3/2(1-23).

Partindo do pressuposto de que a SM possui um tempo maior de jogo e um menor tempo efetivo, o que se espera é que o tempo de repouso nessa modalidade seja o maior dentre todas as outras. Isso posto, Gawin et al. (2015) observaram que as modalidades masculinas (SM, DM) obtiveram maiores médias em tempo de repouso, do que as modalidades femininas e duplas mistas. Havendo uma grande variação na DF, porém sem diferenças estatísticas. No presente estudo

o que se observou foi que as modalidades de simples (SM e SF) tiveram os maiores valores de tempo de repouso sendo que a DF obteve o menor tempo entre todas, apresentando diferença significativa quando comparada a SM.

O fato das modalidades de simples apresentarem um maior tempo de repouso tem ligação com o tempo e o número de golpes realizados por rali, pois em simples o atleta possui proporcionalmente uma maior quantidade de espaço para cobrir do que na dupla, desencadeando um maior desgaste e levando-o a aproveitar ao máximo o intervalo entre os ralis para recuperação parcial. Nesse quesito o que se tem observado é que as modalidades femininas possuem um menor tempo de repouso do que as modalidades masculinas, e que quanto mais alto o nível de disputa maior é o tempo de repouso (ABIÁN- VICEN et al., 2013; FERNANDES-FERNANDES et al., 2013).

Para frequência de golpes, o presente estudo observou que os valores encontrados foram superiores nas modalidades de duplas em comparação com as simples, sendo o maior valor relatado para DM 1,36 golpes por segundo, configurando-se portanto, a modalidade mais rápida. As diferenças nessa variável estabeleceram-se entre as duplas e simples feminina que apresentaram diferenças com SM, a DF apresentou diferença com a SF, a DX com DM e a SF com DM. Abián- Vicen et al.(2013) descreveram para as modalidades de simples $1,08 \pm 0,04$ SM e $0,91 \pm 0,04$ para atletas olímpicos no primeiro game do jogo, Ming et al. (2008) verificou $1,03 \pm 0,22$ para SM e $0,84 \pm 0,31$ golpes por segundo para SF. No que diz respeito as duplas o estudo realizado por Gawin et al. (2015) demonstraram valores $0,76 \pm 0,03$, $0,62 \pm 0,05$ e $0,72 \pm 0,03$ golpes por segundo para DM, DF, e DX respectivamente.

Observando esses resultados o que se supõe é que o nível de jogo parece não interferir na frequência de golpes, já que atletas paranaenses apresentaram valores superiores aos relatadas para atletas de nível internacional e olímpico (SM= $1,1267 \pm 0,39$, SF= $0,87 \pm 0,2$, DM $1,36 \pm 0,43$, DF= $1,31 \pm 0,38$ DX= $1,29 \pm 0,40$). Porém há um fato que deve ser considerado quando da comparação dos dados, que é a forma como os dados foram coletados, pois, no presente estudo os valores estão relacionados ao jogo como um todo, ou seja os dois lados da quadra, já nos estudos com que foram estabelecidas as comparações esse fato não fica claro, contudo, diante dos valores apresentados pelos estudos

citados acima tudo leva a crer que a frequência de golpes foi avaliada somente para um lado da quadra.

Para densidade de trabalho, os atletas paranaenses obtiveram maior média para SM ($0,50 \pm 0,43$) sendo que a única diferença entre as modalidades se apresentou entre a DM ($0,42 \pm 0,44$) e a SM (tabela 7). Abián-Vincen et al. (2013) encontraram valores inferiores, $0,38 \pm 0,06$ para SM e $0,45 \pm 0,05$ para SF. Ming et al. (2008) observou que atletas jovens apresentaram densidade de trabalho de $0,46 \pm 0,07$ para SM e $0,40 \pm 0,02$ para SF. Infelizmente para as duplas até o presente momento não há estudos que investigaram essa variável.

Diante dos resultados apresentados para análise dos tempos de jogo dos atletas paranaenses percebe-se que variáveis como tempo e duração de rali, número de golpes por rali e frequência de golpes, são os parâmetros que mais se diferem entre as modalidades, demonstrando que um único evento (simples ou duplas) pode apresentar diferenças, mesmo para o mesmo gênero. Nesse sentido ressalta-se a observação de Abián-Vicen et al.(2013), de que as diferenças significativas observadas sobre as variáveis analisadas devem ser tidas em conta pelos protagonistas neste esporte, como treinadores e atletas, para que possam se beneficiar da sua utilização e para que sejam preparados de forma diferente.

A implicação desses resultados para o treinamento da modalidade é de grande valia, pois proporciona parâmetros reais para as modalidades. Considerando atletas simplistas sugere-se que os treinamentos devam conter em SM um maior volume total de exercício, em uma relação de esforço pausa de 1 para 3 aconselhando-se que o tempo de ação não seja superior a 50 s e que em média dure 6 s com petecas rápidas (golpes de velocidade). Para SF mantém-se a relação esforço pausa de 1 para 3, porém com um volume total de exercício menor e com petecas mais lentas (golpes mais intervalados) com duração média de 5s e no máximo 47s. Para o treinamento das duplas a relação esforço pausa se mantém, para a DM o volume de exercício é inferior porém com velocidade de execução elevada (maior que SM), na DF o volume total é superior a DM mas inferior as simples, tendo também características de golpes mais rápidos, mas inferiores a DM, e em DX a velocidade é inferior e o volume total superior quando comparada as outras duplas.

Mediante o objetivo de estabelecer e analisar as intensidades dos esforços realizado pelos atletas nas partidas através dos valores médios percentuais

da frequência cardíaca máxima ($FC_{m\acute{a}x}$), observa-se que a monitoração da FC de atletas de badminton é um dos quesitos que mais foram estudados ao longo das últimas décadas quando se trata desse esporte. Seja em testes de esforço (CHEN et al., 2013; Oll, et al., 2009) partidas simuladas (MAJUMDAR et al., 1997; FAUDE et al., 2007; LIDDLE et al., 1996), ou em competição (CABELLO MANRIQUE et al., 2003; CABELLO et al., 2004).

No presente estudo a intensidade dos jogos de badminton do Campeonato Paranaense foram observadas para todas as modalidades, diferentemente do que foi realizado até o presente momento, em que os estudos se concentraram em sua maioria em SM. Os resultados médios encontrados para as modalidades evidenciaram que a FC média observada variou entre $141,05 \pm 26,12$ bpm para DM e $172,39 \pm 21,41$ bpm para SF, os valores médios obtidos para as modalidades de SM, DF e DX foram respectivamente $165,26 \pm 23,78$, $143,61 \pm 32,33$, $157,44 \pm 23,53$ bpm.

A FC média relatada na literatura para jogos de badminton tende a apresentar maiores médias em jogos realizados em competição do que em partidas simuladas. Esse fato pode ser resultado de vários fatores, tanto psicológicos quanto de clima, que são inerentes a competição, ou por realmente a competição ser um fator mais exigente do ponto de vista fisiológico.

Ao observar os resultados apresentados pela literatura (tabela 1), percebe-se que as médias relatadas para FC variam bastante, isso porque o jogo passou por adaptações estruturais (mudança na forma de disputa) como também evoluiu de forma geral ao longo das últimas décadas (LAFFAIYE et al., 2015). Outro ponto é que diferentemente do que ocorre com outras modalidades a intensidade no badminton varia bastante, dependendo da tática empregada pelo atleta, e da tática e do condicionamento do adversário (REILLY, 1990).

Os resultados encontrados nesta pesquisa parecem estar de acordo com os apresentados na literatura para SF, no entanto os valores médios relatados para SM encontram-se abaixo dos resultados observados em estudos anteriores. Contudo deve-se considerar que o presente estudo analisou todas as partidas do torneio, o que inclui os jogos de oitavas e quartas de final que possuem diferenças técnicas mais acentuadas, provocando ralis menos intensos e conseqüentemente com intensidade menor, afetando diretamente o comportamento da FC. Outro fator que deve ser considerado para efeito de comparação é o nível de jogo, pois

segundo Phomsoupha et al. (2015) a FC média está ligada ao nível dos atletas, pois atletas juvenis e de sub elite apresentam valores médios superiores aos de elite.

Quando comparadas as modalidades de simples e duplas no presente estudo verifica-se que simples apresentaram valores médios superiores do que as duplas, o que pode ser explicado pelo fato das duplas apresentarem diferenças com SM para número de golpes e tempo de rali. Para Alcock e Cable (2009) que não evidenciaram diferenças em golpes por rali e nem em tempo de rali, atrelaram o fato da simples ter maiores valores de FC que a dupla ao espaço a ser percorrido na simples e pelo tipo de movimentação, pois correr para os lados e para trás gasta mais energia do que para frente (REILLY e BOWEN, 1984).

Com relação as duplas, verifica-se que as formadas pelo mesmo sexo apresentam médias muito semelhantes (DM $141,05 \pm 26,12$ e DF $143,61 \pm 32,33$), enquanto a DX ($157,44 \pm 23,53$) apresentou média um pouco superior. Essa diferença entre as duplas pode estar ligada a configuração das duplas mistas, pois em duplas do mesmo sexo as funções são divididas de forma semelhante com os atletas executando rodízio de posições, já na dupla mista a mulher tem funções mais ligadas à frente da quadra (golpes de rede), enquanto o homem posiciona-se mais ao fundo da quadra, sendo responsável por uma quantidade maior de quadra e desempenhando as principais funções de ataque, entretanto do ponto de vista tático as ações são dirigidas para a frente e média quadra acionando a participação da mulher no jogo, mas em curtos espaços.

Ao analisar as FC médias apresentadas por jogo verificando a DX (tabela 13) percebe-se que a FC média, com exceção de uma dupla, é muito parecida entre parceiros ou superior para a mulher. Considerando as peculiaridades táticas das duplas mistas, o fato da mulher apresentar médias superiores em relação ao seu parceiro pode estar ligado ao jogo ser mais direcionado para a mulher na tentativa de evitar ataques mais intensos vindos do homem. Porém não há estudos que avaliaram o comportamento tático de duplas mistas que possam confirmar essas hipóteses. Outra hipótese é que o nível de condicionamento das atletas femininas esteja abaixo do esperado para atletas da modalidade, o que pode explicar a FC média superior em jogos de duplas mistas.

Outra constatação da presente pesquisa, foi que a simples permaneceu em um estado mais estável de FC do que as duplas, que obtiveram mais oscilações durante o jogo. Ao analisar o comportamento da FC para duplistas

observa-se que o jogo apresenta períodos de alta e baixa intensidade para cada jogador. Quando comparados os resultados de simples e duplas, parece que duplistas jogam em menor intensidade. Alcock e Cable (2009), acreditam que duplas joguem na mesma intensidade do que jogadores de simples, porém duplistas possuem uma menor frequência de participação comparada a simples, o que proporciona as duplas a chance de se recuperar. Já em simples os autores acreditam que os intervalos entre rallies parecem ser muito curtos para diminuir notavelmente a FC.

Diante dos resultados apresentados para FC nas tabelas de 8 a 12, observando somente as médias gerais por modalidades destaca-se que as modalidades de simples obtiveram maiores médias do que as modalidades de duplas, sendo a SF a modalidade que apresentou a maior média entre todas. Os valores apresentados para FC média sugerem que atletas de badminton podem sustentar um jogo com FC média próxima ao máximo esperado para a idade, tanto em simples quanto em duplas mistas para as mulheres, mas, além das médias de FC deve-se considerar também a quantidade de tempo em que os atletas permaneceram durante os jogos nas zonas de $FC_{máx}$.

Do ponto de vista prático esses achados podem fornecer informações a serem consideradas quando do treinamento específico das modalidades, pois ao observar que jogadores de simples jogam em intensidades superiores aos jogadores duplistas sugere-se os treinos de simplistas sejam executados predominantemente em níveis altos de FC, e para os duplistas sugere-se que o treino baseado na FC deva ser explorado tanto em níveis altos quando inferiores, buscando a alternância dessas duas fases no mesmo exercício/treino, para que se assemelhe a realidade encontrada no jogo.

As zonas de $FC_{máx}$ são muito utilizadas para a prescrição de exercício no âmbito esportivo, segundo Edwards (1993) existem 5 zonas diferentes de treinamento, suas classificações correspondem a diferença de níveis de intensidade de exercício que correspondem a vários mecanismos de transporte metabólico e respiratório no organismo. No presente estudo essas zonas foram atribuídas aos jogos, para caracterizar a intensidade as quais os atletas são exigidos em cada uma das modalidades.

O diagnóstico das zonas de $FC_{máx}$ em competições de badminton, considerando todas as modalidades é algo inédito. Para o presente estudo as zonas

foram estabelecidas com base na $FC_{m\acute{a}x}$ predita para a idade dos atletas em questão. Ao observar os resultados obtidos para a percentual da $FC_{m\acute{a}x}$ durante os jogos, pode-se observar que a FC dos atletas se comportam de formas diferentes dependendo da modalidade, ou de formas semelhantes mas com intensidades diferentes, como é o caso da simples, em que apesar de manter uma linearidade a intensidade observada em SF é muito superior em comparação com a SM.

Ao analisar os resultados representados pela tabela 13 para as intensidades de jogo, destaca-se que atletas de simples apresentam maior tempo nas zonas 4 e 5 que correspondem a zona de limiar anaeróbio e a zona de esforço máximo respectivamente, evidenciando o quão as partidas de badminton podem ser intensas, já os jogos de duplas (DF e DM) se concentraram nas zonas 3 (aeróbia) e 4 (limiar anaeróbio), assim como a DX, porém esta apresentou uma quantidade maior de tempo na zona 5, comparada as outras duplas.

Do ponto de vista fisiológico o impacto das zonas no organismo dos atletas para as modalidades de simples é consideravelmente alto, pois concentram a maior parte do seu jogo nas zonas de limiar anaeróbio e de esforço máximo, o que caracteriza o ponto em que se inicia o acúmulo de lactado e o aparecimento de fadiga. Essa característica de alta intensidade observada para os jogos de badminton está ligada aos tipos de deslocamentos realizados de forma ágil e dinâmica que somados a execução de movimentos potentes de membros superiores, principalmente acima da cabeça aumentam o tônus simpático elevando a FC (HURLEY et al.,1984). Destacando que os deslocamentos e os golpes realizados são superiores em simples do que em duplas, pois além das funções em duplas serem divididas apresentou menor quantidade de golpes por rali, quando comparada a simples.

A partir dessa caracterização da estrutura do jogo de badminton por zonas de $FC_{m\acute{a}x}$ julga-se que essas informações devem ser levadas em conta para a prescrição de treinamento. Segundo Borin et al. (2007) as informações específicas provenientes da monitoração esportiva devem estar presentes nas planilhas da comissão técnica, a fim de que as cargas impostas sejam adequadas de acordo com as necessidades das modalidades, que como apresentado possuem diferentes características que não devem ser negligenciadas nos treinamentos.

Considerando os resultados apresentados até o momento para a SF, destacamos o tempo de jogo e o tempo efetivo de partida, que como apresentado

apesar da SF possuir um menor tempo de jogo do que a SM, o tempo efetivo foi consideravelmente superior, fato que pode explicar até certo ponto a intensidade superior nessa modalidade. Contudo sendo o jogo sustentado mais de 50% do tempo em intensidade superior a 90% da $FC_{m\acute{a}x}$ e concentrando-se acima de 81% da $FC_{m\acute{a}x}$ talvez outros fatores também possam ter contribuído, como o fato das disputas serem caracterizadas por confrontos em que participaram no máximo 4 atletas, elevando o nível competitivo.

Nesse sentido os resultados encontrados por Fernandez e Fernandes et al. (2009) mostraram que atletas de SM apresentaram valores mais elevados nas intensidades entre 81 e 90% da $FC_{m\acute{a}x}$, enquanto que atletas do sexo feminino apresentaram valores mais elevados em intensidades acima de 91% $FC_{m\acute{a}x}$. Os autores destacam que as atletas de SF jogaram em intensidades superiores quando comparadas aos atletas de SM, assim como foi observado para os atletas Paranaenses. Esses resultados podem ter relação com variáveis psicológicas ou até mesmo o nível de condicionamento físico das atletas femininas ser inferior aos atletas masculinos (HELSEN e BULTYNCK, 2004).

Para estudo que retrataram as modalidades masculinas destacam-se os achados de Liddle et al. (1996) e Alcock e Cable (2009) que analisaram as modalidades de SM e DM. Os resultados observados por Alcock e Cable (2009) evidenciaram que os picos de $FC_{m\acute{a}x}$ foram significativamente maiores em simples (88,8% e 96,8% da máxima) do que em duplas (75,5% e 89,0%) ($p < 0,01$). Em que atletas de simples, em mais da metade do tempo se encontraram na zona superior a 90,0%. A FC para as duplas mostrou maior variabilidade durante todo o jogo e grande parte do tempo de jogo foi gasto entre 70-80% da FC máxima. Os autores ressaltam que na simples a FC manteve-se mais estável e em zonas mais intensas, já a dupla atingiu estabilidade mais cedo e manteve variações durante todo o jogo.

Liddle et al. (1996) observaram que a média do % da $FC_{m\acute{a}x}$ foi significativamente maior para simples, em que foram relatados valores médios de 89% enquanto o resultado médio observado para as duplas foi 10% inferior. De acordo com os resultados obtidos pela autora há indicativo de que simples induz um efeito de treinamento maior do que a dupla, que por sua vez se enquadra no intervalo especificado para desenvolvimento e manutenção do condicionamento cardiorrespiratório (ACSM, 1990).

Levando em conta a configuração da DX optou-se por analisar as zonas diferenciando atletas femininos e masculinos (figura 8), foi observado portanto que as atletas femininas jogaram a intensidades superiores comparadas a seus parceiros, sendo que essas jogaram em 71,8 % do jogo nas zonas 5 e 6, enquanto seus parceiros jogaram nas mesmas zonas em apenas 40,8% do tempo. Essas diferenças existentes na dupla mista devem ser resultado da característica tática da disputa, em que as atletas femininas ficam mais presas a rede, e são mais visadas pelos adversários pois ocupam uma posição menos favorável para atacar o que provavelmente leva a atleta a uma maior participação no jogo, podendo assim explicar o fato da intensidade ser superior para atletas femininas. Mas como não há estudos que identificaram as características do jogo de DX, pode ser que em níveis técnicos superiores os resultados sejam outros.

Apesar dos estudos acima citados (ALCOCK e CABLE, 2009; LIDDLE et al., 1996) serem parâmetros para as modalidades masculinas, os resultados do presente estudo encontram-se em patamares semelhantes aos relatados para a modalidade. Infelizmente não há relatos para as modalidades femininas e duplas mistas, mas apesar disso, em estudos que apresentaram a média de FC para SM e SF relataram que as médias em SF foram superiores, sugerindo que essa modalidade deva ser mais intensa do que a SM, pois além de apresentar média de FC superior também apresenta um tempo efetivo maior.

Partindo do objetivo inicial de caracterizar a carga de esforço dos atletas na partida através da percepção subjetiva de esforço (PSE), reporta-se que a utilização da PSE em modalidades esportivas vem sendo uma pratica cada vez mais comum no âmbito esportivo. No entanto no badminton essa prática ainda não é tão difundida, tanto na pesquisa quanto na prática. Sobre o monitoramento da PSE é uma variável que ainda carece de muita investigação, pois ainda são pouquíssimos os estudos que abordaram essa temática (FERNANDEZ e FERNANDEZ et al., 2013; ALVAREZ et al., 2013)

O presente estudo relatou através da PSE valores médios para todas as modalidades, e constatou que SM obteve a maior média 4,82, resultado muito próximo ao relatado pelas atletas de SF que reportaram média de 4,75. As duplas apresentaram valores menores quando comparados a simples, sendo que os valores de DX e DF se aproximaram 3,75 e 3,28 respectivamente, enquanto a DM apresentou o menor valor dentre todas as modalidades 2,62.

Relacionando os valores reportados pelos atletas na PSE e os resultados obtidos na FC, explica-se o fato das modalidades de simples apresentarem uma média superior em relação as duplas, pois os jogos de simples mantiveram-se por mais tempo em zonas mais intensas do que as duplas, entretanto ao observar atentamente os jogos de simples e considerando as zonas estabelecidas pela FC máx. verifica-se que os jogos de SF foram mais intensos do que os de SM em média.

Para efeitos de comparação com outros estudos que também verificaram a PSE foram utilizadas somente as nomenclaturas correspondentes ao esforço e não a numeração da escala. Deste modo os atletas de SM descreveram seus jogos como “Forte”, assim como a SF, para a DM os atletas perceberam em média intensidade entre “fraca” e “moderada”, já a DF e a DX entre “moderada” e “um pouco forte”.

Alvarez et al (2013) em seu estudo identificaram que atletas jovens de badminton relataram médias de PSE central e periférica e 12 e 13 respectivamente, sem diferenças entre garotos e garotas, esses valores correspondem a intensidades entre “leve” e “um pouco difícil”. O estudo de Fernandez Fernandez et al. (2013) observaram que atletas sub-19 espanhóis descreveram a intensidade do jogo como “forte”, assim como os atletas avaliados pelo presente estudo. Para as duplas não há relatos de PSE na literatura. Levando em conta outros esportes de raquete, observa-se que resultados semelhantes foram encontrados para jogadores de squash de elite com média “forte” relatada em jogo simulado (FERNANDEZ-FERNANDEZ, et al., 2009).

Na tentativa de cumprir o objetivo relacionado a associação dos valores da $FC_{máx}$ e a PSE, utilizou-se a tabela apresentada por Pollock e Wilmore (1990). A tabela criada pelos autores define que para exercícios realizados de 35-59% do percentual da $FC_{máx}$ a intensidade correspondente de acordo com a PSE é considerada como “Leve”, de 60-79% “Moderada (Pouco Forte)”, de 80-89% “Forte” e acima de 90% “Muito Forte” utilizando como base treinamentos de 15 a 60 minutos. Diante disso verifica-se que os atletas de SM do presente estudo jogaram 17,62 minutos acima de 80%, as atletas de SF jogaram 19 minutos, ambas as modalidades relataram seus jogos como fortes, contudo considerando o tempo apresentado nas outras zonas de FC, acredita-se que atletas de simples subestimaram sua PSE, assim como os duplistas que apesar de apresentarem

valores inferiores do que simples nas zonas de maior intensidade (DM 5,35 min, DF 7,38 min, DX 12,95min) considerando o tempo total de jogo esses valores tornam-se representativos.

De acordo com a intensidade relatada para a PSE e relacionando com as zonas de $FC_{m\acute{a}x}$ apresentadas pelos atletas, temos que atletas paranaenses indicam uma percepção subjetiva ao esforço abaixo do que o jogo realmente apresenta. Deve-se considerar, no entanto, que o relato da PSE não é comum entre atletas de badminton do estado, apesar de terem sido familiarizados com a escala. Outro fator é a carga imposta devido a quantidade de jogos a serem disputados em um único final de semana ser rotina entre atletas dessa modalidade.

Diante do apresentado para a PSE dos atletas de badminton Paranaenses, percebe-se que os resultados são semelhantes aos de estudos realizados anteriormente. Porém, o relato da PSE para atletas de badminton em competição ainda é uma variável que carece de investigação, pois os poucos estudos que abordaram essa temática foram conduzidos com partidas simuladas.

6.1 APLICAÇÕES PRÁTICAS

Diante dos dados apresentados pela presente pesquisa, recomenda-se que os resultados obtidos na análise temporal sejam levados em conta na preparação dos treinamentos de multi petecas, que são tão comuns nessa modalidade, visto que, para a modalidade de SM deve-se ter um volume mais alto com intervalos de descanso maiores, enquanto o treino de SF deve conter volume um pouco menor, mas em contrapartida intervalos também mais curtos, para que os treinos se aproximem da realidade encontrada no jogo.

Para o treinamento das modalidades de simples e duplas mistas sugere-se que o treinamento acima de 90% da FC seja considerado, para que seja aumentada a resistência dos atletas a fadiga e eficiência na utilização do ácido láctico.

Para estudos futuros sugere-se que sejam realizados em competições de níveis competitivos mais altos, para verificar se a distribuição de FC se comporta de maneiras diferentes.

Recomenda-se que as duplas mistas sejam amplamente investigadas, diferenciando a quantidade de golpes realizados por atletas femininos

e masculinos assim como o tipo de golpe realizado, para que se tenha parâmetros mais fidedignos em relação a participação de cada um dos elementos da dupla.

As principais limitações encontradas no presente estudo estão relacionadas ao número baixo de atletas nas modalidades femininas em comparação com a masculina, assim como avaliação prévia do condicionamento físico. A diferenciação na participação nos golpes entre os membros das duplas. Quanto a escala utilizada para a verificação da PSE, sugere-se que em estudos futuros seja utilizada uma escala que seja mais adequada a modalidade, podendo ser aplicada logo após os jogos.

7 CONCLUSÃO

Considerando os resultados apresentados e os objetivos do presente estudo pode-se concluir que:

Com relação a análise temporal, o que se observou foi que a modalidade de SM apresenta maior número de golpes, maior duração de rali mas possui um tempo de repouso maior, do que a modalidade de SF possui valores inferiores em golpes por rali e duração do rali, porém possui um menor tempo de repouso tornando o jogo mais intenso. Para as duplas conclui-se que não apresentaram diferenças entre si, mas todas apresentaram diferenças quando comparadas as modalidades de simples.

Após estabelecidas e analisadas as intensidades dos esforços realizado pelos atletas nas partidas através dos valores médios percentuais da $FC_{máx}$ conclui-se que SF apresentou-se como o jogo mais intenso, e que as duplas compostas por indivíduos do mesmo gênero apresentam comportamento de FC semelhante, e que a DX apresenta intensidades superiores para as atletas femininas. Nesse quesito ainda foi observado que a carga de esforço para as modalidades de simples se concentra nas zonas de limiar anaeróbio e de esforço máximo, sendo que SF permanece mais tempo de jogo nessas zonas em comparação com SM. Para as duplas feminina e masculina o jogo divide tempos semelhantes entre as zonas de limiar anaeróbio e de atividade moderada, já para a DX o jogo é mais intenso para a atleta feminina concentrando-se com valores semelhantes nas zonas de esforço máximo e de limiar anaeróbio, enquanto os atletas masculinos matem-se nas zonas aeróbia e de limiar anaeróbio.

Posterior a caracterização da carga de esforço dos atletas na partida através da percepção subjetiva de esforço constatou-se que apesar dos atletas de simples considerarem os seus jogos como uma intensidade “Forte” acredita-se que pelos valores obtidos nas análises de FC esse relato tenha sido subestimado. Assim como para as duplas, que mesmo apresentando valores de FC em média menores, a quantidade de tempo de jogo relatada para as zonas mais intensas parece ser suficiente para um relato de PSE mais elevado do que o que foi percebido pelos atletas. No entanto os valores relatados apresentam-se dentro do relatado na literatura, para a modalidade.

Realizada a associação entre os valores da $FC_{máx}$ e a PSE, observando a tabela proposta por Pollock e Wilmore (1990) conclui-se que os atletas de simples feminina jogaram em intensidade suficiente na zona acima de 90% para caracterizar seu esforço como muito forte ou máximo, e que SM jogaram acima de 80% mais da metade de seus jogos, evidenciando que suas percepções ao esforço foram subestimadas, assim como os duplistas que apesar de apresentarem valores inferiores do que simples nas zonas de maior intensidade (DM 5,35 min, DF 7,38 min, DX 12,95min) considerando o tempo total de jogo esses valores tornam-se representativos.

Dessa forma conclui-se que o estudo possui grande potencial prático, pois aborda informações inéditas sobre jogadores Brasileiros em partidas oficiais de badminton apresentando-se como parâmetro para os treinamentos das modalidades, acredita-se também que o estudo seja de grande valor para a literatura do esporte, que apresenta-se tão precária quando se trata das duplas.

REFERÊNCIAS

- ABIÁN, P. et al. Notational comparison of men's singles badminton matches between Olympic Games in Beijing and London. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, v. 14, n. 1, p. 42–53, 2014.
- ABIÁN-VICEN, J; CASTANEDO, A; ABIÁN, P., SAMPEDRO, J; CELA, C.J. Temporal and notational comparison of badminton matches between men's singles and women's singles. . **International Journal of Performance Analysis in Sport**, v.13, n.2, p. 310–320, 2013.
- ABIÁN-VICEN, J; DEL COSO, J; GONZALEZ-MILLAN, C; SALINERO, J.J; and ABIÁN, P. Analysis of dehydration and strength in elite badminton players. **Plos One**, v.7, n.5, p. 1-8,2012.
- ALCOCK, A. CABLE, T. A comparison of singles and doubles badminton: heart rate response, player profiles and game characteristics. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, v.9, p. 228-237, 2009.
- ÁLVAREZ, J.J. R; DEL CASTILLO CAMPOS, M.J.; POLO PORTES, C.; RAMÓN REY, M. BOSCH MARTÍN, A. Analisis de parámetros fisiológicos en jugadores juveniles españoles de badminton. **Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte** [s.v. s.n] p.1-10, 2013.
- BAGGER, M.; PETERSEN, P. H.; PEDERSEN, P. K. Biological variation in variables associated with exercise training. **International Journal of Sports Medicine**, v. 24, n. 6, p. 433-440, 2003.
- BERTUZZI, R. C. M. et al. Independência temporal das respostas do esforço percebido e da frequênciacardíaca em relação à velocidade de corrida na simulação de uma prova de 10 km. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 12, n. 4, p. 175-183, 2006.
- BORG, G. A. Psychophysical bases of perceived exertion. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v. 14, no. 5, p. 377-381, 1982.
- BROWNE, R. A. V. et al. Desempenho motor de atletas de badminton adolescentes. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v.7, n.38, p.115-122, 2013.
- CABELLO MANRIQUE, D; J. J. GONZALEZ-BADILLO. Analysis of the characteristics of competitive badminton. **British Journal of Sports Medicine**, v. 37, n.1, p. 62-66, 2003.
- CABELLO, D.; PADIAL, P.; LEES, A., et al. Temporal and physiological characteristics of elite women's and men's singles badminton. **International Journal of Applied Sports Sciences**, v.16, n.2, p. 1–26, 2004

CAMPOS, F. A. D.; DAROS, L. B.; MASTRASCUSA, V.; DOURADO, A. C.; STANGANELLI, L. C. R. Anthropometric profile and motor performance of junior badminton players. **Brazilian Journal Biomotricity**, v. 3, n. 2, p. 146-151, 2009.

CHEN, H; CHEN, T.C. Temporal structure comparison of the new and conventional scoring systems for men's badminton singles in Taiwan. **Journal of exercise science and fitness**, v.6,n.1,p.34-46, 2008.

CHIN, M.K; WONG, A. S; SO, R. C. et al. Sport specific fitness testing of elite badminton players. **British Journal of Sports Medicine**, v.29, n.3, p.153-157, 1995.

COELHO, D. B. **Determinação da intensidade relativa de esforço de jogadores de futebol de campo durante jogos oficiais, usando-se como parâmetro medidas de frequência cardíaca**. 2005. Dissertação (mestrado em Educação Física) – Ciências do Esporte, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2005.

D'CRUZ, R. et al. **Temporal analysis of elite level men's singles in badminton and possible training implications**. In: INTERNATIONAL BADMINTON COACH EDUCATION. [s.n.] Aalborg: Sports Hojskole 2009.p.1–58.

Docherty D. A comparison of heart rate responses in racket games. **British Journal of Sports Medicine**. v.16, n.2, p. 96–100, 1982.

DOWNEY, J e DOWNEY, C. J. **Winning badminton singles**. 1 ed. London: E.P Publications.1982. 160 p.

DURIGAN, J.Z; DOURADO, A.C; STANGANELLI, L.C. Características antropométricas e de desempenho motor de atletas da seleção brasileira de badminton. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v.7, n.38, p.161-166. Mar/Abril. 2013.

EDWARDS, S. **The heart rate monitor book**. 1.ed. Sacramento: Fleet Feet Press, 1993. 141p.

FAUDE, O., et al. Physiological characteristics of badminton match play. **European Journal of Applied Physiology**, v.100, n.4,p.479-485. 2007.

FAUDE, O. et al. Physiological testing in badminton. In **Science and Racket Sports**, v. 4, p. 5-13, 2006.

FERNANDEZ-FERNANDEZ, J, SANZ-RIVAS, D, AND MENDEZ-VILLANUEVA, A. A review of the activity profile and physiological demands of tennis match play. **Journal of Strength and Conditioning Research**. v.31, p. 15–26, 2009.

FERNANDEZ-FERNANDEZ, J, DE LA ALEJA TELLEZ, JG, MOYA-RAMON, M, CABELLO-MANRIQUE, D, AND MENDEZ-VILLANUEVA, A. Gender differences in game responses during badminton match play. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v.27, n.9, p. 2396–2404, 2013.

FONTES, T. T. et al. Análise da quantificação das ações motoras e da estrutura temporal no badminton. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo. v.8, n.50, p.782-786, Nov./Dez, 2014.

FOSTER, C. et al. A new approach to monitoring exercise training. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 15, no. 1, p. 109-115, 2001.

FREITAS, V. H.; MILOSKI, B.; FILHO, M. G.B. Quantificação da carga de treinamento através da percepção subjetiva de esforço da sessão e desempenho no futsal. **Revista Brasileira Cineantropometria e Desenvolvimento Humano**, v. 14, n. 1, p. 73-82, 2012.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 4 ed. São Paulo, SP: Atlas, 2009.

GONÇALVES, H.R., SANTANA, W.C. Valores de frequência cardíaca de jogadores de futsal em situação de jogo. **Pensar a Prática**, v. 16, n. 1, p. 134-147, jan./mar. 2013.

GRAEF, F.I.; KRUEL, L.F.M. Frequência cardíaca e percepção subjetiva do esforço no meio aquático: diferenças em relação ao meio terrestre e aplicações na prescrição do exercício – uma revisão. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 12, n.4, p. 221-229, 2006.

GAWIN, W; BEYER, C; SEIDLER, M. A competition analysis of the single and double disciplines in world-class badminton. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, v. 15, p. 997-1006, 2015.

HELSEN, W. F; BULTYNCK, J. B. Physical and perceptual-cognitive demands of top-class refereeing in association football. **J Sports Sci**. v. 22, p.179–189, 2004.

HUGHES M, FRANKS I. **Notacional analysis of sport**. 1 ed. London:E & F.N. Spon, 1997. 269 p.

HURLEY, B.F.; SEALS, D.R.; EHSANI, A.A. Effects of high-intensity strength training on cardiovascular function. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. V.16, p.482-488, 1984.

LAFFAYE, G; PHOMSOUPHA, M; DOR, F. Changes in the Game Characteristics of a Badminton Match: A Longitudinal Study through the Olympic Game Finals Analysis in Men's Singles. **Journal of sports science & medicine**, v. 14, n. 4, p. 584-590, 2015.

LAMBERT, M. I.; MBAMA, Z.H.; GIBSON, S.C. A heart rate during training and competition for long-distance running. **Journal of Sports Sciences**, v. 16, p. 85-90, 1998.

LIDDLE SD, MURPHY MH, BLEAKLEY W. A comparison of the physiological demands of singles and doubles badminton: a heart rate and time/ motion analysis. **Journal of Human Movement Studies**, v.30, n? p.159–76,1996.

MAJUMDAR P., KHANNA G.L., MALIK V., SACHDEVA S., ARIF M., MANDAL M. Physiological analysis to quantify training load in badminton. **British Journal of Sports Medicine**, v. 31, n.4, p. 342-345, 1997.

MAROCO, J. **Análise Estatística com o SPSS Statistics**. 6ª Ed. Report Number. 2014.

MILANEZ, V.F., LIMA, M.C.S., GOBATTO, C.A., PERANDINI, L.A., NAKAMURA, F.Y., RIBEIRO, L.F.P. Correlates of session-rate of perceived exertion (RPE) in a karate training session. **Science & Sports**, v. 26, n. 2, p. 38-43, 2011.

MING, C.L; KEONG, C.C; GHOSH, A.K. Time motion and notational analysis of 21 point and 15 point badminton match play. **International Journal of Sports Science and Engineering**, v. 2, n. 4, p. 216–22, 2008.

MOREIRA, D. M. **O método fenomenológico na pesquisa**. São Paulo: Pioneira Thomson, 2002. 152 p.

NAKAMURA, F. Y. et al. Utilização do esforço percebido na determinação da velocidade crítica em corrida aquática. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 1, p. 1-5, 2005.

NAKAMURA, F. Y.; MOREIRA, A.; AOKI, M. S. Monitoramento da carga de treinamento: a percepção subjetiva do esforço da sessão é um método confiável? **Revista da Educação Física/UEM**, v. 21, n. 1, p. 1-11, 2010.

OOI, C. H., et al. Physiological characteristics of elite and sub-elite badminton players. **Journal of Sports Sciences**. v. 27, n. 14, p. 1591-1599, 2009.

PEARCE, A.J. A physiological and notational comparison of the conventional and new scoring systems in badminton. **Journal of Human Movement Studies**, v.43,n. 1, p. 49–67, 2002.

PHOMSOUPHA, M; LAFFAYE, G. The Science of Badminton: game characteristics, anthropometry, physiology, visual fitness and biomechanics, **Sports Medicine**, v. 45, n.4, p.473-95, 2015.

POLLOCK, M.L.; WILMORE, J.H. **Exercise in health and disease: Evaluation and prescription for prevention and rehabilitation**. 2ª Ed.Philadelphia: Saunders.1990.

RAMAN, D; NAGESWARAN, A.S. Effect of game-specific strength training on selected physiological variables among badminton players. **International Journal of Scientific Research**, V. 2, n.10, p. 1–2, 2013.

REILLY, T. The racquet sports. In T. REILLY, N. SECHER, P. SNELL, C. WILLIAMS, **Physiology of Sports**. 1 Ed. London: E and FN Spon. 1990. 337-369 p.

REILLY T, BOWEN T. Exertional costs of changes in directional modes of running. **Percept Motor Skills**. v.58, n.1, p.149–50, 1984.

SANTA CRUZ, R.A.R.; CAMPOS, F.A.D.; GALIASSO, C.A.F.; ARRUDA, J.R.L.; ABDALA, O.S.; GOMES, Í.C.B.; PELLEGRINOTTI,Í.L. Monitoramento da

percepção subjetiva do esforço em jovens atletas durante a aplicação de um programa de treinamento periodizado. **Coleção Pesquisa em Educação Física**. v. 14, n. 1, p. 89-96, 2015.

SILVA, P. B. **Análise da intensidade do badminton através da monitoração da frequência cardíaca**. 1998. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Educação Física) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 1998.

SUZUKI, F. G. et al. Esforço percebido durante o treinamento intervalado na natação em intensidades abaixo e acima da velocidade crítica. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, Porto, v. 7, n.3, p. 299-307, 2007.

TEIXEIRA, M.L; CABIDO, C.E.T; COELHO, D.B.; MENDES, T.T. Intensidade de jogos e treinamentos de futebol na categoria sub-15. **Revista Brasileira de Futebol**, v.6, n.2, p. 60-68, 2014.

THOMAS, J.R.; NELSON, J.K.; SILVERMAN, S.J. **Métodos de pesquisa em atividade física**. 5. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

TU, K.C. The effect on time structure of singles and utility rate of techniques in the new badminton rules. **Physical Education**, v.40, n. 1, p.129–141, 2007.

ANEXOS

ANEXO A

Termo de consentimento livre e esclarecido

“Características de jogo e demandas fisiológicas de atletas paranaenses de badminton durante competição.”

Prezado(a) Senhor(a):

Gostaríamos de convidá-lo (a) para participar da pesquisa **“Características de jogo e demandas fisiológicas de atletas paranaenses de badminton durante competição”**, a ser realizada nas etapas do **“Circuito Paranaense de Badminton e Parabadminton”**. O objetivo da pesquisa é **“Caracterizar partidas de badminton e monitorar jogadores, a fim de determinar as exigências energéticas e estrutura temporal através de análises de jogo indicando o nível de desempenho bem como quantificações de ações do jogo”**. Sua participação é muito importante e ela se daria da seguinte forma: Você deverá jogar utilizando cardiofrequencímetros para monitorar a frequência cardíaca durante todas as suas partidas. Ao final de cada partida você irá responder a seguinte pergunta, feita pelo pesquisador: **“o quão difícil foi essa partida?”**. Os atletas respondem indicando a intensidade da partida através de uma escala numérica de acordo com a escala da percepção subjetiva de Borg de 10 pontos. Os jogos serão gravados em mídia digital e as imagens serão destruídas após a análise dos dados.

Esclarecemos que sua participação é totalmente voluntária, podendo o (a) senhor (a): recusar-se a participar, ou mesmo desistir a qualquer momento, sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa. Esclarecemos, também, que suas informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade. Os registros gravados serão destruídos após a análise e sua identidade será preservada.

Esclarecemos ainda, que o(a) senhor(a) não pagará e nem será remunerado(a) por sua participação. Garantimos, no entanto, que todas as despesas decorrentes da pesquisa serão ressarcidas, quando devidas e decorrentes especificamente de sua participação.

Os benefícios esperados são propiciar aos técnicos dados que poderão ser utilizados para prescrição de treinamentos. O estudo apresenta riscos mínimos, e esses são inerentes da própria competição, porém se eles existirem em função da coleta de dados, a pesquisadora em conjunto com a comissão técnica da equipe e Federação, irão atender os atletas nos locais de competição, que dispõe de atendimento para estes fins. Caso o(a) senhor(a) tenha dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos poderá nos contatar Antônio Carlos Dourado ou Loani Landin Istchuk

Telefone para contato (inclusive ligações a cobrar): (43) 99621023 ou 96298033, ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina, situado junto ao LABESC – Laboratório Escola, no Campus Universitário, telefone 3371-5455, e-mail: cep268@uel.br.

Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas devidamente preenchida, assinada e entregue ao (à) senhor(a).

_____ (NOME POR EXTENSO DO SUJEITO DE PESQUISA), tendo sido devidamente esclarecido sobre os procedimentos da pesquisa, concordo em participar **voluntariamente** da pesquisa descrita acima.

Assinatura (ou impressão dactiloscópica): _____

Data: _____

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO PARA ATLETA MENOR DE IDADE DIRIGIDO AO RESPONSÁVEL PELA EQUIPE

Eu, _____,
RG _____, abaixo assinado, responsável pela
equipe _____, autorizo o atleta
_____ RG _____ a
participar do estudo como sujeito. Fui devidamente informado e esclarecido pela
pesquisadora Loani Landin Istchuk sobre a pesquisa, os procedimentos nela
envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha
participação. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer
momento, sem que isto leve a qualquer penalidade ou interrupção de meu
acompanhamento/ assistência/tratamento. Autorizo também a utilização das
imagens do atleta para a coleta de dados.

Local e data _____/_____/_____/_____

Assinatura do responsável pela equipe:

Assinatura do menor:

**CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO PARA ATLETA MENOR DE IDADE
DIRIGIDO AOS PAIS OU RESPONSÁVEIS**

Eu, _____,
RG _____, abaixo assinado, responsável pelo menor
atleta _____, autorizo o atleta
_____ RG _____ a
participar do estudo como sujeito. Fui devidamente informado e esclarecido pela
pesquisadora Loani Landin Istchuk sobre a pesquisa, os procedimentos nela
envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha
participação. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer
momento, sem que isto leve a qualquer penalidade ou interrupção de meu
acompanhamento/ assistência/tratamento. Autorizo também a utilização das
imagens do atleta para a coleta de dados.

Local e data _____ / _____ / _____ / _____ /

Assinatura do responsável pela equipe:

Assinatura do menor:

ANEXO B

Declaração de concordância dos serviços envolvidos e/ou instituições
co-participantes



Badminton Federação Paranaense – BFP
 Av Manoel Ribas, 1154 Sala 2 – Mercês
 CEP 80.810-000 – Curitiba – Paraná
 Fone: +55 41 9676 6900
 www.badpr.org.br – presidencia@badpr.org.br – bfp@badpr.org.br
 CNPJ: 01.693.106/0001-80 – Inscrição Estadual: isenta

Anexo II
Declaração de Concordância dos Serviços Envolvidos e/ou de Instituição
Co-Participante

Curitiba, 25 de março de 2015.

Ilma. Sra. Profa. Dra. Alexandrina Aparecida Maciel Cardelli

Coordenadora do CEP/UEL

Senhora Coordenadora

Declaramos que nós da **Badminton Federação Paranaense**, estamos de acordo com a condução do projeto de pesquisa **“Características de jogo e demandas fisiológicas de atletas paranaenses de badminton durante competição.”** sob a responsabilidade de Loani Landin Istchuk, nos locais em que ocorrerão as etapas do Circuito Paranaense de Badminton e Parabadminton, tão logo o projeto seja aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina, até o seu final em Dezembro de 2015.

Estamos cientes que as unidades de análise da pesquisa serão os atletas filiados a Badminton Federação Paranaense participantes dos campeonatos estaduais realizados no período de 2015, e que serão utilizadas imagens para análise e monitoramento da frequência cardíaca. Bem como de que o presente trabalho deve seguir a Resolução 466/2012 do CNS e complementares.

Atenciosamente,

 Cristian de Castro Rodrigues
 Badminton Federação Paranaense
 Diretor técnico e de Arbitragem

ANEXO C

Termo de confidencialidade e sigilo

Eu Loani Landin Istchuk , Brasileira , solteira , estudante , inscrita CPF/ MF sob o nº 086.192.929.27, abaixo firmado, assumo o compromisso de manter confidencialidade e sigilo sobre todas as informações técnicas e outras relacionadas ao projeto de pesquisa intitulado “Características de jogo e demandas fisiológicas de atletas paranaenses de badminton durante competição.”, a que tiver acesso nas dependências das etapas do circuito paranaense de Badminton e Parabadminton da Badminton Federação Paranaense.

Por este termo de confidencialidade e sigilo comprometo-me:

1. A não utilizar as informações confidenciais a que tiver acesso, para gerar benefício próprio exclusivo e/ou unilateral, presente ou futuro, ou para o uso de terceiros;
2. A não efetuar nenhuma gravação ou cópia da documentação confidencial a que tiver acesso;
3. A não apropriar-me de material confidencial e/ou sigiloso da tecnologia que venha a ser disponível;
4. A não repassar o conhecimento das informações confidenciais, responsabilizando-me por todas as pessoas que vierem a ter acesso às informações, por meu intermédio, e obrigando-me, assim, a ressarcir a ocorrência de qualquer dano e / ou prejuízo oriundo de uma eventual quebra de sigilo das informações fornecidas.

Neste Termo, as seguintes expressões serão assim definidas:

Informação Confidencial significará toda informação revelada através da apresentação da tecnologia, a respeito de, ou, associada com a Avaliação, sob a forma escrita, verbal ou por quaisquer outros meios.

Informação Confidencial inclui, mas não se limita, à informação relativa às operações, processos, planos ou intenções, informações sobre produção, instalações, equipamentos, segredos de negócio, segredo de fábrica, dados, habilidades especializadas, projetos, métodos e metodologia, fluxogramas, especializações, componentes, fórmulas, produtos, amostras, diagramas, desenhos de esquema industrial, patentes, oportunidades de mercado e questões relativas a negócios revelados da tecnologia supra mencionada.

Avaliação significará todas e quaisquer discussões, conversações ou negociações entre, ou com as partes, de alguma forma relacionada ou associada

com a apresentação da dos itens referentes às coletas no campeonato acima mencionados.

Pelo não cumprimento do presente Termo de Confidencialidade e Sigilo, fica o abaixo assinado ciente de todas as sanções judiciais que poderão advir.

Londrina, 25/03/2016

Ass. Loani Landin Istchuk

Loani Landin Istchuk

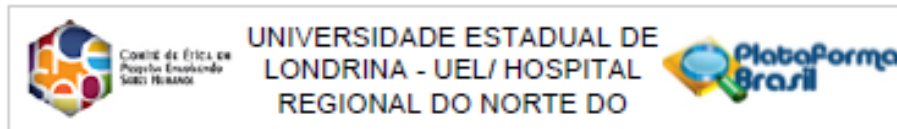
ANEXO D

Planilha de coleta de dados – Análise temporal

Jogo	Nº de golpes	Duração do rali	Tempo de repouso	Frequência de golpes	Densidade de trabalho
1	3	4	14	0,8	0,29
1	4	5	6	0,8	0,83
1	10	14	7	0,7	2,00
1	5	5	8	1,0	0,63
1	5	5	8	1,0	0,63
1	2	2	7	1,0	0,29
1	11	12	8	0,9	1,50
1	3	4	7	0,8	0,57
1	5	5	9	1,0	0,56
1	5	5	7	1,0	0,71
1	2	3	9	0,7	0,33
1	3	3	8	1,0	0,38

ANEXO E

Aprovação do comitê de ética



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Características de jogadores paranaenses de badminton em competição.

Pesquisador: Loani Landin Istchuk

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 43753315.9.0000.5231

Instituição Proponente: CEFE - PROGRAMA DE PÓS - GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA UEMUEL

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.124.644

Data da Relatoria: 22/06/2015

Apresentação do Projeto:

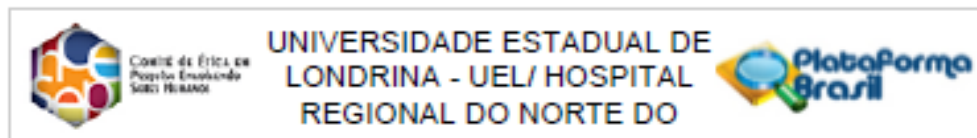
Apesar de não ser um esporte muito popular no Brasil, a nível mundial é a segunda modalidade mais praticada, muito tradicional em países como a China, Japão e Índia. Pode ser jogado em cinco categorias, sendo elas: simples, masculina e feminina, e dupla, masculina, feminina e mista. Foi incluído no quadro de modalidades olímpicas nos Jogos Olímpicos de Barcelona 1992 e desde então passou por uma série de adaptações quanto à regra, com o objetivo de tornar o esporte mais atrativo e dinâmico. O badminton é uma modalidade de características intermitentes com esforços de alta e moderada intensidade realizados em um curto espaço de tempo. Considerado o mais veloz dentre os esportes de raquete exige dos atletas um alto nível de condicionamento físico e domínio técnico-tático do jogo. Dessa forma, torna-se necessária a investigação dos fatores que podem vir a ser determinantes no desempenho na modalidade e as suas características principais. Foram poucos os estudos que se preocuparam em caracterizar as demandas fisiológicas da partida e esses se concentraram em analisar o jogo de simples masculina e em sua maioria com partidas simuladas.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Caracterizar partidas de badminton e monitorar jogadores, a fim de determinar as exigências energéticas e estrutura temporal através de análises de jogo indicando o nível de desempenho

Endereço: PROPPG - LABESC - Sala 3	CEP: 88.057-070
Bairro: Campus Universitário	
UF: PR Município: LONDRINA	
Telefone: (43)3371-5455	E-mail: cep268@uel.br



Continuação do Parecer: 1.124.644

bem como quantificações de ações do jogo.

Objetivo Secundário:

- Caracterizar a carga de esforço dos jogadores na partida através da percepção subjetiva de esforço (PSE) e valores de frequência cardíaca.
- Descrever e analisar a intensidade dos esforços nas partidas através dos valores médios percentuais da frequência cardíaca máxima (FCmáx) e da frequência cardíaca de reserva (FCres).
- Verificar a associação dos valores da FCmáx e da FCres e do método da PSE.
- Verificar a associação entre os valores obtidos pela análise de jogo e o comportamento da FC durante a partida.
- Quantificar informações quanto à estrutura temporal através de análises de jogo indicando o nível de desempenho em jogos de Badminton.
- Estabelecer níveis de desempenho nas categorias simples, dupla feminina e masculina bem como duplas mistas.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Sua redação, colocada aqui entre aspas, está coerente.

"Riscos: O estudo apresenta riscos mínimos, e esses são inerentes da própria competição, porém se eles existirem em função da coleta de dados, a pesquisadora em conjunto com a comissão técnica da equipe e Federação, irão atender os atletas nos locais de competição, que dispõe de atendimento para estes fins."

"Benefícios: Esse estudo proporciona a comissão técnica e aos atletas avaliados ter acesso à quantificação de variáveis fisiológicas que podem servir de parâmetro para a prescrição e controle de treinamento. Assim como ter acesso a estatísticas táticas de cada um dos atletas. A fim de melhorar o desempenho dos atletas na competição."

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A - Os itens "Metodologia Proposta" e "Metodologia de Análise de Dados" tem o mesmo texto, mas não é a mesma coisa. O primeiro trata dos procedimentos para a coleta das informações e o segundo trata da forma como essas informações serão analisadas.

B - O termo de "Consentimento da Participação de Atleta Menor Dirigido aos Pais" pede assinatura do responsável pela equipe, mas deve solicitar a assinatura do pai ou responsável pelo menor. É o mesmo texto redigido no outro termo de consentimento dirigido ao responsável pela equipe.

Endereço: PROPPG - LABESC - Sala 3	CEP: 86.057-070
Bairro: Campus Universitário	
UF: PR Município: LONDRINA	
Telefone: (43)3371-5455	E-mail: cep268@uel.br



Conselho de Ética em
Pesquisa Envolvendo
Serres Humanos

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
LONDRINA - UEL/ HOSPITAL
REGIONAL DO NORTE DO



Continuação do Parecer: 1.124.644

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Contem as informações necessárias.

Recomendações:

- Readequar os itens A e B do "Comentários e Considerações" anterior.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

LONDRINA, 25 de Junho de 2015

Assinado por:

Paula Mariza Zedu Allprandini
(Coordenador)

Endereço: PROPPG - LABESC - Sala 3
Bairro: Campus Universitário
UF: PR Município: LONDRINA
Telefone: (43)3371-5455

CEP: 88.057-970

E-mail: cep268@uel.br