



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS APLICADAS



LUÍS EDUARDO TOWNSEND

**AÇÕES TÉCNICO-TÁTICAS E UM OLHAR PARA
ELABORAÇÃO DAS JOGADAS: TRÊS GERAÇÕES DO
TÊNIS MUNDIAL EM *ROLAND GARROS***

Limeira
2022



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS APLICADAS



LUÍS EDUARDO TOWNSEND

**AÇÕES TÉCNICO-TÁTICAS E UM OLHAR PARA
ELABORAÇÃO DAS JOGADAS: TRÊS GERAÇÕES DO
TÊNIS MUNDIAL EM *ROLAND GARROS***

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como requisito parcial para a obtenção do título de
Bacharel em Ciências do Esporte à Faculdade de
Ciências Aplicadas da Universidade Estadual de
Campinas.

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

Limeira
2022

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Faculdade de Ciências Aplicadas
Ana Luiza Clemente de Abreu Valério - CRB 8/10669

T663a Townsend, Luís Eduardo, 1964-
Ações técnico-táticas e um olhar para elaboração das jogadas : três gerações do tênis mundial em *Roland Garros* / Luís Eduardo Townsend. – Limeira, SP : [s.n.], 2023.

Orientador: Milton Shoiti Misuta.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Aplicadas.

1. Tênis (Jogo). I. Misuta, Milton Shoiti, 1970-. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Aplicadas. III. Título.

Informações adicionais, complementares

Título em outro idioma: Technical-tactical actions and a look at the elaboration of the plays: three generations of world tennis at Roland Garros

Palavras-chave em inglês:

Tennis

Titulação: Bacharel em Ciências do Esporte

Banca examinadora:

Milton Shoiti Misuta [Orientador]

Rodrigo Baldi Gonçalves

Data de entrega do trabalho definitivo: 31-01-2023

Autor: Luís Eduardo Townsend

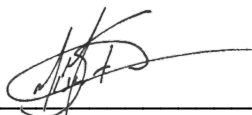
Título: Ações técnico-táticas e um olhar para elaboração das jogadas: três gerações do tênis mundial em Roland Garros

Natureza: Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências do Esporte

Instituição: Faculdade de Ciências Aplicadas, Universidade Estadual de Campinas

Aprovado em: 08/12/2022.

BANCA EXAMINADORA

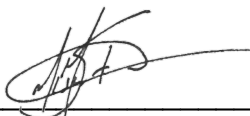


Prof. Dr. Milton Shoiti Misuta (Orientador) – Presidente
Faculdade de Ciências Aplicadas (FCA/UNICAMP)



Rodrigo Baldi Gonçalves – Avaliador
Faculdade de Ciências Aplicadas (FCA/UNICAMP)

Este exemplar corresponde à versão final da monografia aprovada.



Prof. Dr. Milton Shoiti Misuta (Orientador)
Faculdade de Ciências Aplicadas (FCA/UNICAMP)

Dedico esse trabalho a minha esposa Denise e meus filhos Eduardo e Helena.

AGRADECIMENTOS

Ao professor Milton que sugeriu o tema deste trabalho e prontamente aceitou ser meu orientador. Seus conhecimento e conselhos ajudaram na elaboração deste trabalho.

Agradeço profundamente ao Rodrigo e Renê, do LABIN (Laboratório de Biomecânica e Instrumentação), que colaboraram na programação do software e com isso facilitaram a coleta de dados e a obtenção dos resultados.

E um agradecimento especial a três pessoas, Gabriel, Malu e Talita que nestes quatro anos fora parceiros em trabalhos e que me proporcionaram uma satisfação especial em estudar novamente. Serei eternamente grato e com nós dizemos: “não somos apenas amigos, somos mais que amigos”.

*“O sonho é que leva a gente para a frente. Se a gente for seguir a razão, fica
aquietado, acomodado.”*
Ariano Suassuna

TOWNSEND, Luís Eduardo. Título Ações técnico-táticas e um olhar para elaboração das jogadas: três gerações do tênis mundial em *Roland Garros*. 2022. nºf. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências do Esporte.) – Faculdade de Ciências Aplicadas. Universidade Estadual de Campinas. Limeira, 2022.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi analisar três partidas de tênis de campo, disputadas por dois dos melhores jogadores de cada época – 1981, 2001 e 2012 – ocorridas no torneio de *Roland Garros*. Para a coleta dos dados foram usados vídeos das partidas (da internet (vídeo do jogo oficial), que são jogos transmitidos pela mídia, sendo de livre acesso). Nestes vídeos foram analisadas as ações tático-técnicas dos tenistas para a definição de uma jogada, como: número de rebatidas necessárias para a definição de um ponto, o número de winners e com qual golpe ele ocorreu – *forehand*, *backhand*, saque e *smash/voleio* -, a porcentagem de pontos vencidos por um *winner* e a porcentagem de pontos vencidos em função do saque. Para continuar com a análise, os vídeos submetidos em um software – *Kinovea* – e nelas foram marcadas as posições de cada tenista no momento da rebatida e no momento do quique da bola. Estas marcações foram transportadas para outro *software* – *Octave* – o qual interpretou estes dados fornecendo parâmetros como: deslocamento da bola, velocidade da bola e tempo de reação entre o quique e a rebatida. Com estes dados cinemáticos e com as ações tático-técnicas foi possível constatar mudanças nos três jogos, que com o passar do tempo a média da velocidade da bola nos golpes aumentou, principalmente nos saques, tanto no primeiro como no segundo, que o número de rebatidas para a definição de um ponto diminuiu, que o tempo de reação para a devolução do saque diminuiu consideravelmente e que os pontos definidos em função do saque que no jogo de 1981 – Borg vs Lendl – foi 19,67%, aumentou para 28,57% no jogo de 2001 – Guga vs Corretja – e 28,49% em 2012 – Federer vs Djoko.

Palavras-chaves: tênis, ações tático-técnicas, análise, saque.

TOWNSEND, Luís Eduardo. Technical-tactical actions and a look at the elaboration of the plays: three generations of world tennis at Roland Garros. 2022. nºf. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências do Esporte.) – Faculdade de Ciências Aplicadas. Universidade Estadual de Campinas. Limeira, 2022.

ABSTRACT

The objective of this work was to analyze three field tennis matches, played by two of the best players of each season – 1981, 2001 and 2012 – that took place in the Roland Garros tournament. For data collection we used videos of matches (from the internet (video of the official game), which are games transmitted by the media, being freely accessible). In this material, we analyzed the technical-tactics actions of the players for the definition of a point, such as: number of technical hits presented for the definition of a point, the number of attempts and with which hit it occurred - forehand, backhand, serve and smash/volley - serve, the points won by a winner and the points won as a function of the serves. To continue with the analysis, the videos were adapted to the use of the software Kinovea where we marked the positions of each moment of the hit and the ones of the moment of the bounce of the ball. The data were transported to Octave, which interpreted velocities and parameters - such as: ball displacement and reaction time between bounce and hit. With these kinematic data and with the tactical-technical actions it was possible to observe changes in the three games, that with the passage of time the average speed of the ball in the blows increased, especially in the drawings, both in the first and in the second, that the number of hits for the definition of one point decreased, that the reaction time for the return of the drawing decreased considerably and that the points defined as a function of the drawing that in the 1981 match – Borg vs Lendl – was 19.67%, increased to 28.57% in the 2001 match – Guga vs Corretja – and 28.49% in 2012 – Federer vs Djoko.

Keywords: tennis, technic-tactical actions, analysis, tennis serve.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1.	Conjunto de raquetes, rede e bola que começou a ser vendido a partir de 1874 para a prática do tênis.....	6
Figura 2.	<i>Forehand</i> na posição de <i>square stance</i>	10
Figura 3.	<i>Forehand</i> na posição de <i>open stance</i>	11
Figura 4.	<i>Backhand</i> usando uma mão.....	12
Figura 5.	<i>Backhand</i> usando duas mãos.....	12
Figura 6.	Grade de perspectiva (<i>KINOVEA</i>).....	16
Figura 7.	Processo de calibração da quadra de tênis (<i>KINOVEA</i>).....	16
Figura 8.	Aplicação do sistema de coordenadas na quadra de tênis (<i>KINOVEA</i>).....	17

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Maiores vencedores de <i>Roland Garros</i>	8
Tabela 2.	Exemplos de dados exportados <i>KINOVEA-EXCEL</i>	18
Tabela 3.	Preparação dos dados para exportação para OCTAVE.....	19
Tabela 4.	Número de rebatidas por ponto disputado.....	20
Tabela 5.	Análises da definição de um ponto.....	21
Tabela 6.	Média da velocidade dos golpes.....	22
Tabela 7.	Distribuição dos winners.....	22
Tabela 8.	Distância da linha de base na rebatida do primeiro saque..	24
Tabela 9.	Distância da linha de base na rebatida do segundo saque.	24
Tabela 10.	Média do tempo de reação entre o quique e a rebatida.....	25
Tabela 11.	Parâmetros de jogada entre o saque e 2 rebatidas.....	25
Tabela 12.	Parâmetros de jogada entre o saque e 3 rebatidas.....	26
Tabela 13.	Parâmetros de jogada entre o saque e 4 rebatidas.....	26
Tabela 14.	Parâmetros de jogada entre o saque e 5 rebatidas.....	26
Tabela 15.	Média das velocidades nas jogadas.....	28

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	6
1.1	História do Tênis de Campo - Origem da Palavra “Tênis”	6
1.2	O Tênis na Antiguidade	6
1.3	O Tênis na Modernidade	6
1.4	Torneio de Roland Garros	7
1.5	Tênis – O Jogo	9
2	OBJETIVOS	15
3	METODOLOGIA	15
3.1	Procedimento para a coleta de dados	16
3.2	Procedimento de calibração	16
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	21
5	CONCLUSÕES	31
6	REFERÊNCIAS	33

1 INTRODUÇÃO

1.1 História do Tênis de Campo

Origem da Palavra “Tênis”. A palavra tênis tem origem da palavra francesa tenez, que significa pegue, expressão usada pelos jogadores no momento de iniciar o ponto, avisando o adversário para que o mesmo estivesse preparado para a recepção. (CAYOLA, 2001.)

O Tênis na Antiguidade. Um dos passatempos de padres, seminaristas e abades, relatados em manuscritos dos sécs. XII ao XIV, era praticar o jogo da palma, (jeu de paume) onde uma bola era impulsionada com a palma da mão, com ou sem luvas, e posteriormente com paus ou paletas. O jogo se propagou a outros países, sendo chamado de royal ou real tennis, na Inglaterra, pelo fato de ser jogado por reis e pela aristocracia, e com o tempo simplesmente por tennis (CAYOLA, 2001).

O Tênis na Modernidade. No ano de 1874, o major inglês Walter Clopton Wingfield, patenteou um jogo chamado *sphairistike*. Podendo ser comprado em uma caixa, composta por quatro raquetes, duas bolas, rede, postes para sustentar a rede, faixas para delimitar o campo e um livro de regras. Este jogo foi bem aceito pelo público, pois possibilitava ser jogado em um gramado e mais divertido que o críquete onde toda a família podia jogar. De *sphairistike* passou-se a chamar de apenas sticki, e depois por *lawn tennis* por ter maior impacto comercial (CAYOLA, 2001).

Contudo, a consagração do tênis se deve ao *All England Criquet Club*. Este clube nasceu em 1869 e dedicava-se à prática de críquete, mas com o crescimento do tênis o nome mudou para *All England Criquet and Tennis Club* e em 1877 aconteceu o primeiro Torneio de *Wimbledon* em suas dependências (CAYOLA, 2001).



Figura 1. Conjunto de raquetes, rede e bola que começaram a ser vendidos a partir de 1874 para a prática do tênis. FONTE: UOL.

1.2 Torneio de Roland Garros

O torneio de tênis da França começou em 1891, apenas jogadores membros de clubes franceses podiam participar. Somente em 1925 foi autorizada a participação de “estrangeiros”. A participação de mulheres ocorreu apenas em 1897. A inauguração do estádio *Roland Garros* foi em 1928, de 1891 até 1927 o torneio era disputado em dois clubes, alternadamente. Até 1967 somente tenistas amadores poderiam participar do torneio (CAYOLA, 2001).

Roland Garros, juntamente com *Wimbledon*, *USOpen* e *Austrália Open* formam o *Grand Slam*, 4 maiores torneios de tênis.

A partir da era aberta, 1968, o Torneio de Roland Garros teve 30 campeãs diferentes e 27 campeões diferentes.

Na era aberta profissional, a partir de 1968, houve alguns jogadores e jogadoras que dominaram o torneio. No masculino o primeiro foi Bjorn Borg que entre 1974 e 1981 venceu seis vezes, 1974, 1975, 1978, 1979, 1980 e 1981. Entre 1982 e 1988, dois tenistas dominaram o torneio, Ivan Lendl e Mats Wilander, ambos com três títulos. Nestes sete anos, apenas em 1983 o vencedor foi Yannick Noah, último francês vencedor em *Roland Garros*. Outro tenista que venceu três vezes foi o brasileiro Gustavo Kuerten ganhando o torneio em 1997, 2000 e 2001. Em 2005

surgiu Rafael Nadal que já venceu o torneio catorze vezes – 2005, 2006, 2007, 2008, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2017, 2018, 2019, 2020 e 2022 – e pode aumentar ainda mais este número (CAYOLA, 2001).

No feminino a primeira que venceu o torneio três vezes foi Margaret Court em 1969, 1970 e 1973. Chris Evert venceu o torneio sete vezes sendo a jogadora que mais venceu o torneio de *Roland Garros*, nos anos 1974, 1975, 1979, 1980, 1983, 1985 e 1986. Em segundo lugar vem Steffi Graf vencendo o torneio seis vezes, nos anos de 1987, 1988, 1993, 1995, 1996 e 1999. Neste período Arantxa Sanchez venceu três vezes, 1989, 1994 e 1998, e Monica Seles foi tricampeã vencendo três torneios consecutivamente, 1990, 1991 e 1992. A última jogadora vencedora em três anos consecutivos foi Justine Henin que além deste tricampeonato venceu o torneio mais uma vez, somando quatro títulos, isto aconteceu nos anos, 2003, 2005, 2006 e 2007, e Serena Williams foi a última que venceu três vezes, 2002, 2013 e 2015. Pode-se ver os maiores vencedores de *Roland Garros* na **Tabela 1** (CAYOLA, 2001).

MAIORES VENCEDORES	
JOGADOR	Nº DE TÍTULOS
RAFAEL NADAL	14
CHRIS EVERT	7
BJORN BORG	6
STEFFI GRAF	6
JUSTINE HENIN	4
ARANTXA SANCHEZ	3
GUSTAVO KUERTEN	3
IVAN LENDL	3
MARGARET COURT	3
MATS WILANDER	3
MONICA SELES	3
SERENA WILLIAMS	3

Tabela 1. Maiores vencedores de *Roland Garros*

1.3 Tênis – O Jogo

O tênis mudou ao longo do tempo, as raquetes evoluíram, diversos tipos de encordoamento favoreceram uma maior performance dos tenistas, mudando a dinâmica do jogo. Os tenistas estão mais treinados, os equipamentos evoluíram e consequentemente a velocidade do jogo também (SILVA, G.R.; LEMOS ALVARENGA, D.,2017)

Entretanto, no tênis há uma mudança que se permanece, os momentos de execução dos golpes realizados pelos jogadores/atletas/tenistas. Podemos dividir os golpes em dois momentos: no momento do saque e nas rebatidas da bolinha. Quando ocorre o saque, o tenista está realizando-o ou recebendo-o. É quando começa o ponto e na maioria das vezes é o momento onde o tenista inicia o domínio da jogada. Nas rebatidas da bolinha, podemos destacar três momentos:

- troca de bolas da linha de base (fundo de quadra), os tenistas podem rebater a bolinha usando um *forehand* ou um *backhand*;
- realizando uma aproximação (*approach*) à rede, momento em que o tenista se aproxima da rede para vencer o ponto usando um voleio ou um *smash*;
- realizando uma passada, momento em que o tenista contra-ataca o adversário que se aproximou à rede.

Dentro dos três momentos, a troca de bolas da linha de base é o que mais ocorre e onde são definidos muitos pontos. Estas rebatidas podem ocorrer de *forehand* ou *backhand*. O *forehand* é quando a bolinha é rebatida do lado onde o jogador segura a raquete e normalmente é o melhor golpe do tenista. Já o *backhand* é realizado do lado oposto ao braço que segura a raquete. O *backhand* pode ser realizado segurando a raquete apenas com uma mão ou com as duas (KLERING, R.T.,2017)

Ao longo dos anos houve muita mudança na execução destes dois golpes, *forehand* e *backhand*, e um dos fatores é a maior velocidade da bolinha, devido principalmente a evolução dos equipamentos. Nas décadas de 70 e 80, com o uso de raquetes de madeira, a maneira mais utilizada era *forehand square-stance* (FSS) – **Figura 2**, onde o tenista posiciona o tronco lateralmente e as pernas ficam perpendicularmente à rede. A realização desta técnica exige mais tempo e tem como vantagem maior geração de força antero-posterior e maior controle de golpe (ROETERT et al., 2015).



Figura 2. *Forehand* na posição de square stance.

Com a maior velocidade da bolinha, o tempo de preparação do golpe diminuiu e atualmente é mais utilizado o *forehand open stance* (FOS) – **Figura 3**, onde o tenista posiciona o tronco lateralmente e as pernas paralelas à rede. A vantagem desta técnica é a melhor utilização da rotação do quadril para gerar potência e uma recuperação mais rápida para o próximo golpe (ROETERT et al.,2015).



Figura 3. *Forehand* na posição de open stance

Em relação à musculatura exigida, o *forehand open stance* requer mais força e flexibilidade ao longo do core e das pernas em comparação ao *forehand square-stance*. É importante entender que cada um dos golpes funciona melhor em diferentes situações, como por exemplo a velocidade e a rotação da bolinha (ROETERT et al.,2015).

Quanto ao *backhand*, ele pode ser realizado com uma mão ou com as duas mãos. Usando apenas uma mão o posicionamento do ombro é muito importante ficando sempre em frente ao corpo. Há uma menor rotação do tronco e requer uma ação mais coordenada do tenista em relação ao backhand com as duas mãos. Neste golpe como ambos os braços são utilizados há maior potência na sua execução (ROETERT et al.,2015).



Figura 4. *Backhand* usando uma mão.



Figura 5. *Backhand* usando duas mãos.

Outro golpe e considerado o mais importante é o saque. É o único golpe onde o tenista tem o tempo para preparar a jogada, iniciando o ponto à sua vontade. De uma perspectiva tático-técnica, um excelente saque requer velocidade, rotação e colocação (ROTERT et al.,2015).

Quanto à construção da jogada, o sacador apresenta duas vantagens sobre o devolvedor. A primeira, mais evidente, é iniciar o ponto e conseguir o controle da jogada. A segunda vantagem é seu posicionamento central, enquanto o devolvedor está deslocado para uma das laterais da quadra.

Temos que salientar que durante o jogo, a elaboração das jogadas exigem ao tenista solucionar os problemas que a imprevisibilidade do jogo impõe, analisar a sequência de ações do adversário e encontrar uma maneira de vencer o ponto. Nesta perspectiva, podemos considerar cinco grandes grupos de jogadas durante a disputa dos pontos (BALBINOTTI et al., 2009):

GOLPES	
OFENSIVOS	sua principal característica é a potência combinada com a precisão. Se ambos os fatores ocorrerem há muita chance de ser uma jogada vencedora, e se apenas um dos fatos ocorrerem dificultará a devolução, sendo ainda um golpe ofensivo
CONTRA-ATAQUE	também tem potência combinada com precisão, a diferença é que normalmente o tenista estará posicionada distante da região central da quadra e é feita em deslocamento
NEUTRALIZAÇÃO	o adversário tenta dominar o ponto mas o tenista usa golpes profundos e com alguma altura, dificultando o domínio do ponto ao adversário
PRESSÃO	é o golpe que tem a função de preparar uma jogada ofensiva
DEFESA	é uma jogada em que o tenista tem apenas a intenção de colocar a bola em jogo

Nesta perspectiva, as raquetes tiveram um papel fundamental na evolução do jogo. As primeiras raquetes surgiram em meados do século XIX, eram pesadas feitas de madeira maciça, tinham a cabeça grande e eram difíceis de manejar. Na segunda metade do século XX, surgiram raquetes de alumínio, mas apesar de serem bem mais leves elas eram muito instáveis e também difíceis de manejar. A partir da década de 80, surgiram as raquetes de carbono que tinham menor peso que as de madeira e a distribuição do peso na raquete variava juntamente com seu formato da cabeça proporcionando aos tenistas melhores controle nos golpes. Com o tempo estas raquetes evoluíram chegando ao ponto de serem personalizadas para os principais tenistas (HISTÓRIA: A EVOLUÇÃO DAS RAQUETES ATRAVÉS DOS SÉCULOS. UOL,2019).

2 OBJETIVOS

Observar e registrar as ações técnico-táticas de tenistas de três gerações diferentes no Torneio de Roland Garros, disputadas nos anos 1981,2001 e 2012.

2.1 OBJETIVO ESPECÍFICO

Determinar com critérios os golpes aplicados por cada jogador e quantificá-los.

Analisar variáveis, como velocidade, deslocamento da bola e tempo do deslocamento e correlaciona-los entre as gerações

3 METODOLOGIA

Caracterização do estudo

A metodologia foi um modelo de pesquisa quantitativo descritivo que se caracteriza em observar, registrar, analisar, descrever e correlacionar fatos sem manipulá-los, procurando descobrir as suas frequências (MATTOS et al., 2017).

Neste trabalho foram observadas 3 partidas de tênis, disputadas em *Roland Garros*, em 3 anos distintos – 1981, 2001 e 2012 – disputadas por 2 dos melhores jogadores de cada época, Bjorn Borg vs Ivan Lendl (1981), Alex Corretja vs Gustavo Kuerten (2001) e Roger Federer vs Novac Djokovic (2012).

Coleta dos dados

A fonte para a obtenção dos jogos foi a Internet (vídeo do jogo oficial), em que os jogos transmitidos pela mídia estavam disponíveis, sendo assim, de livre acesso),.

Cálculo das variáveis

As 3 partidas foram assistidas na íntegra e o levantamento das ações técnico-táticas de cada jogador foram realizadas para obter: a) número de rebatidas por ponto disputado, a quantidade de pontos vencedores (*winner*), número de aces, número de pontos vencidos em função do saque; b) das ações de *forehand*, *backhand*, 1º saque e 2º saque: calculou-se as velocidades da bola em cada golpe e também pontos completos obtendo a duração do ponto, o deslocamento da bola e a velocidade da jogada.

As variáveis cinemáticas sumarizadas relativas aos golpes e ao deslocamento da bola nas jogadas foram: média da velocidade do saque, a média da velocidade da bola em trocas de rebatidas na linha de base.

3.1 Procedimento para a seleção das jogadas

Inicialmente, com os vídeos baixados da internet (vídeo do jogo oficial. No *software Kinovea* – 0.9.4, as jogadas que foram escolhidas estavam distribuídas no decorrer de toda a partida e estas jogadas eram iguais em trocas de bolas para correlacioná-las entre si. Também foram coletados lances isolados, golpes de *forehand*, *backhand*, saque 1 e saque 2.

3.2 Procedimento de calibração

O procedimento de calibração possibilita obter a posição 2D (coordenada X e Y) dos pontos de interesse na quadra. Este procedimento no software kinovea consiste em inserir as dimensões da quadra (23,77 metros de comprimento por 8,23 metros de largura - tamanho da quadra de simples). A execução deste procedimento ocorre com a operação que se denomina “*calibrate*”, em que na caixa de diálogo com a representação de um retângulo na qual indica-se o comprimento dos lados “a” e “b” (“a”: 23,77 m e “b”: 8,23 m, figura 7). Operacionalmente, a ferramenta (no *Kinovea*, grade de perspectiva, figura 6) consiste em indicar na imagem as linhas da quadra que correspondem às medidas inseridas (‘a’ e ‘b’).

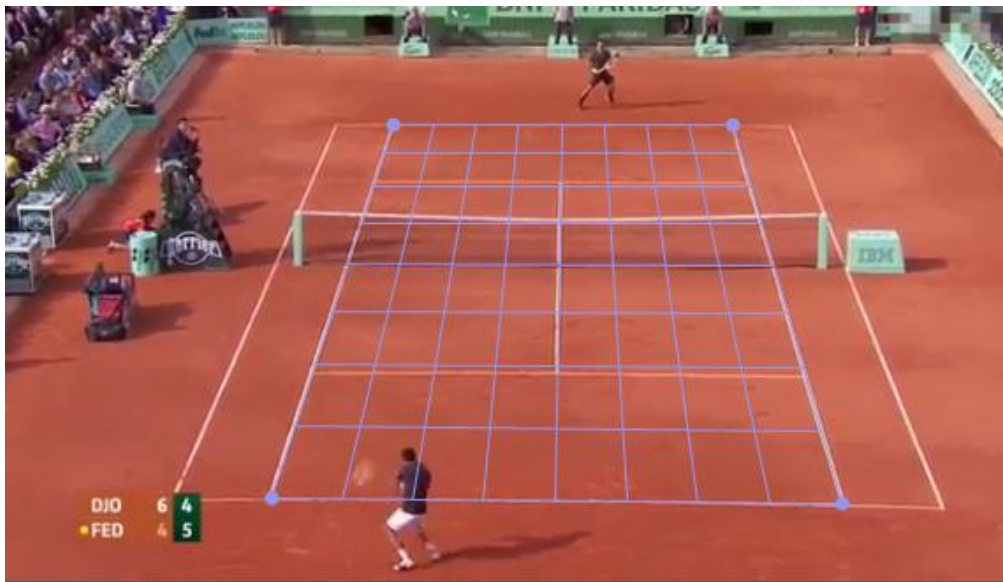


Figura 6. Grade de perspectiva (*KINOVEA*)

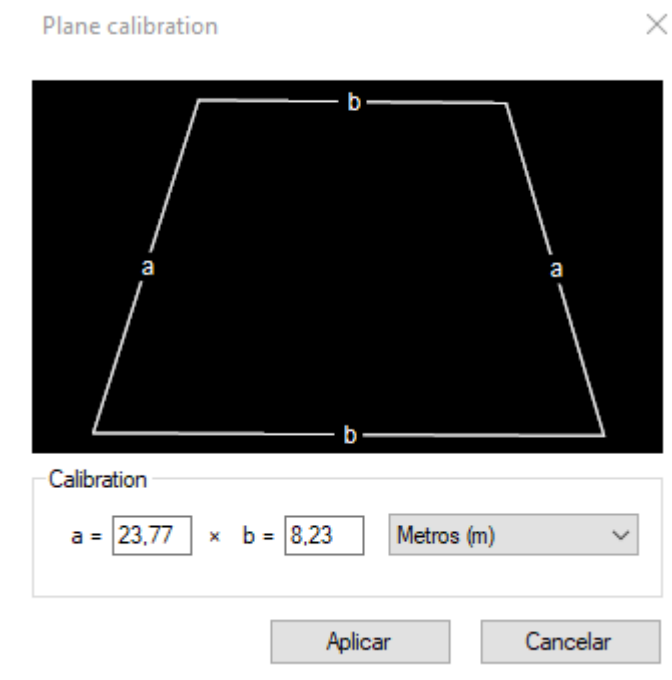


Figura 7. Processo de calibração da quadra de tênis (KINOVA)

O próximo passo está em determinar o sistema de coordenadas (plano cartesiano), em que a origem (ponto [0; 0; 0]) coincida com o canto inferior esquerdo da quadra, como mostra a **Figura 8**.

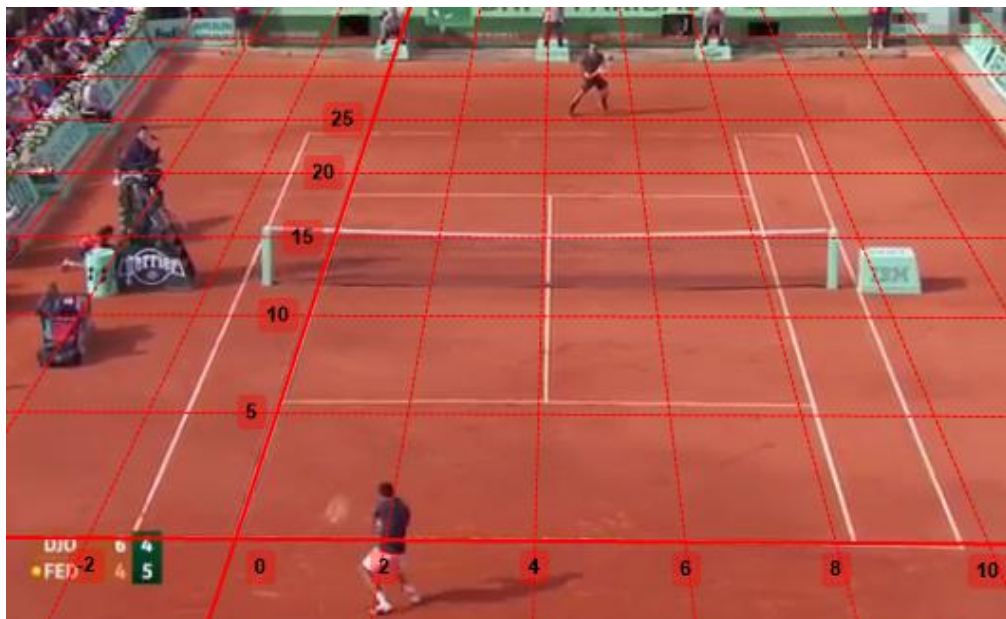


Figura 8. Aplicação do sistema de coordenadas na quadra de tênis (KINOVA)

3.3 Procedimento de medição

O protocolo estabelecido consiste em se marcar a posição do jogador (considerando o ponto médio entre os dois pés) na tela (com o mouse) nos momentos em que o jogador rebate a bola (instante em que a bola perde o contato com a raquete).

A sequência de marcação segue da seguinte forma: bola, jogador 1 e jogador 2, depois, quique da bola, jogador 1 e jogador 2. Sempre nessa ordem.

Em cada momento foi marcada a posição da bola do lado que foi feita a rebatida, depois a posição do jogador que rebateu e a posição do outro jogador.

O conjunto de dados em uma planilha do Excel, **Tabela 2**, representa a forma estruturada de armazenamento.

Na planilha do *Excel* há quatro colunas. Na 1° está o nome para designar qual foi o ponto marcado. As colunas 2 e 3 correspondem ao par ordenado (posição 2D do jogador na quadra) onde está o ponto marcado e a 4° coluna é o tempo no vídeo no momento da marcação. Ao lado do tempo tem a marcação do *frame*.

Points			
Name	X	Y	Time
saquebola	2,89	0,19	0.00 (0)
FEDERER	2,78	-0,06	0.00 (0)
DJOCO	7,68	24,87	0.00 (0)
quiquebola	6,6	15,87	0.44 (11)
FEDERER	2,83	0,38	0.44 (11)
DJOCO	7,76	24,13	0.44 (11)
bola(raq.)	8,42	23,59	0.92 (23)
FEDERER	2,59	0,38	0.92 (23)
DJOCO	7,8	24,13	0.92 (23)
quiquebola	1,68	4,15	1.84 (46)
FEDERER	1,33	-0,56	1.84 (46)
DJOCO	6,68	23,77	1.84 (46)
bola(raq.)	0,02	0,84	2.28 (57)
FEDERER	0,85	-0,31	2.28 (57)
DJOCO	6,11	25,05	2.28 (57)
quiquebola	7,59	21,86	3.12 (78)
FEDERER	1,27	-0,68	3.12 (78)
DJOCO	7,04	25,24	3.12 (78)
bola(raq.)	8,5	24,68	3.32 (83)
FEDERER	1,57	-0,68	3.32 (83)
DJOCO	7,73	25,05	3.32 (83)
quiquebola	2,09	0,58	4.52 (113)

Tabela 2. Exemplo de dados *KINOVEA-EXCEL*

Posteriormente, o processamento e cálculo das variáveis cinemáticas ocorreram no *software Octave*. Para este fim, um arquivo, **Tabela 3**, similar à tabela 2 foi criada com as seguintes características: na 1° coluna está a numeração das linhas, na 2° coluna está o sistema em que “0” significa a bola e NaN (*not a number*) significa a posição dos jogadores. Na 3° coluna está o *frame*, na 4° o marcador e “0” significa a bola, “1” o jogador 1 e “2” o jogador 2 e a 5° e a 6° são as coordenadas do ponto.

	Sistema	Frame	Marcador	X	Y
1	0	0	0	2,89	0,19
2	NaN	NaN	1	2,78	-0,06
3	NaN	NaN	2	7,68	24,87
4	0	11	0	6,6	15,87
5	NaN	NaN	1	2,83	0,38
6	NaN	NaN	2	7,76	24,13
7	0	23	0	8,42	23,59
8	NaN	NaN	1	2,59	0,38
9	NaN	NaN	2	7,8	24,13
10	0	46	0	1,68	4,15
11	NaN	NaN	1	1,33	-0,56
12	NaN	NaN	2	6,68	23,77
13	0	57	0	0,02	0,84
14	NaN	NaN	1	0,85	-0,31
15	NaN	NaN	2	6,11	25,05
16	0	78	0	7,59	21,86
17	NaN	NaN	1	1,27	-0,68
18	NaN	NaN	2	7,04	25,24
19	0	83	0	8,5	24,68
20	NaN	NaN	1	1,57	-0,68
21	NaN	NaN	2	7,73	25,05
22	0	113	0	2,09	0,58

Tabela 3. Dados para processamento no OCTAVE

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A **Tabela 4** apresenta o número de rebatidas para a definição de um ponto. Como vimos anteriormente o tenista busca dominar o ponto antes do seu adversário e o sacador leva vantagem pois inicia a jogada. Em pontos definidos em até 4 rebatidas o saque tem um papel determinante, acima de 4 rebatidas e até 9 rebatidas o saque já não tem papel preponderante e são consideradas jogadas com definição intermediária e acima de 9 rebatidas são jogadas longas em que o saque não teve influência.

NÚMERO DE REBATIDAS POR PONTO DISPUTADO			
	BORG vs LENDL	GUGA vs CORRETJA	FEDERER vs DJOCO
Menor que 5	83 (34,7 %)	115 (48,3 %)	83 (48,3 %)
Entre 5 e 9	58 (24,3 %)	82 (34,5 %)	63 (36,6 %)
Maior que 9	98 (41,0 %)	41 (17,2 %)	26 (15,1 %)
TOTAL	239 (100,0 %)	238 (100,0 %)	172 (100,0 %)

Tabela 4. Número de rebatidas por ponto disputado.

Os resultados indicam que houve semelhança nos jogos Guga vs Corretja e Federer vs Djoco, nos quais, aproximadamente metade dos pontos foram definidos em menos de 5 rebatidas, seguido entre 5 e 9 rebatidas e por último por mais de 9 rebatidas. No jogo Borg vs Lendl, a maior porcentagem de definição dos pontos aconteceu em jogadas com mais de 9 rebatidas (41,0%). Estes números indicam que o saque nesta época de Bjorn Borg e Ivan Lendl, apesar de ser uma ação muito importante, não era um fundamento primordial e como mostram os números, o domínio das jogadas acontecia durante as trocas de rebatidas.

Os dados, **Tabela 5**, corroboram com os dados acima (tabela 4) em que o valor médio de rebatidas para a definição de uma jogada foram mais baixas para as partidas Guga vs Corretja e Federer vs Djoco (6 rebatidas) enquanto na partida Borg vs Lendl foram necessárias, em média, 10 rebatidas. Um dado a ser ressaltado é a porcentagem dos pontos vencidos por winners foram similares nas 3 partidas. A diferença ocorre ao se verificar a média de pontos necessários para que ocorra um *winner* que nas partidas (Guga vs Corretja e Federer vs Djoco: em média foram 18 pontos jogados para ocorrer um winner; partida Borg vs Lendl: foram necessários 33 pontos). A relevância do saque é bem evidente ao se verificar os pontos vencidos em função do saque, tabela 5. Deste modo, verifica-se uma menor relevância do saque no jogo Borg vs Lendl (19,57%) enquanto há o aumento desta relevância nos jogos de Guga vs Corretja e Federer vs Djoco (28,57% e 28,49% respectivamente).

	BORG vs LENDL	GUGA vs CORRETJA	FEDERER vs DJOCO
pontos vencidos por winner	72 (30,13 %)	79 (33,19 %)	56 (32,56 %)
média de pontos para um winner	33	18	18
média de rebatidas por ponto	10	6	6
pontos vencidos em função do saque	47 (19,67 %)	68 (28,57 %)	49 (28,49 %)

Tabela 5. Análises da definição de um ponto.

Na **Tabela 6**, temos as velocidades (valor médio) dos golpes de cada tenista. e Podemos notar o aumento na velocidade da partida realizada em 1981 com a partida realizada em 2012. Os dados sobre a velocidade do saque e nas rebatidas de forehand e backhand apresentados pelos tenistas foram: a) velocidade do 1ºsaque de Bjorn Borg (23,88 m/s) é 28,56% mais lenta que o 1ºsaque do Ivan Lendl (30,7m/s), b) no 2ºsaque a diferença foi de 6,11%, no forehand de 6,62% e no backhand de 1,99%, sempre a velocidade foi maior nos golpes do Ivan Lendl.

Gustavo Kuerten e Alex Corretja obtiveram velocidades próximas em todos os golpes. Guga apresentou maior velocidade do 1ºsaque (3,41% mais veloz), mas no 2ºsaque Corretja foi melhor (4,29% mais veloz). Nos golpes de *forehand* e *backhand* Corretja também obteve rendimentos superiores (4,55% no *forehand* e 5,73% no *backhand*).

Roger Federer e Novak Djocovic tiveram velocidades equivalentes em todos os golpes, mas sempre Federer com um desempenho melhor. No 1ºsaque (0,68% maior), no 2ºsaque (7,19% maior), no *forehand* (8,50% maior) e no *backhand* (5,96% maior).

MÉDIA DA VELOCIDADE DOS GOLPES (m/s)				
	1° SAQUE	2° SAQUE	FOREHAND	BACKHAND
BORG	23,88	19,49	18,44	17,13
LENDL	30,7	20,68	19,66	17,47
GUGA	30,63	20,97	19,36	18,84
CORRETJA	29,62	21,87	20,24	19,92
FEDERER	36,76	28,04	22,98	22,57
DJOCO	36,51	26,16	21,18	21,3

Tabela 6. Velocidade (valor médio) dos golpes.

Ao observar a velocidade (valor médio) dos golpes de cada jogo, vimos que no jogo Guga vs Corretja 1°saque foi 10,41% maior do que no jogo Borg vs Lendl e os outros golpes também foram mais velozes, o 2°saque (6,62%), o *forehand* (3,94%) e o *backhand* (12,02%). Já em relação ao jogo Federer vs Djoco, os golpes do jogo Guga vs Corretja foram mais lentos: 1°saque (21,61%), 2°saque (26,52%), *forehand* (11,52%) e *backhand* (13,21%). É bem nítido a maior velocidade dos saques (1° e 2° saques) neste jogo em relação aos outros dois jogos.

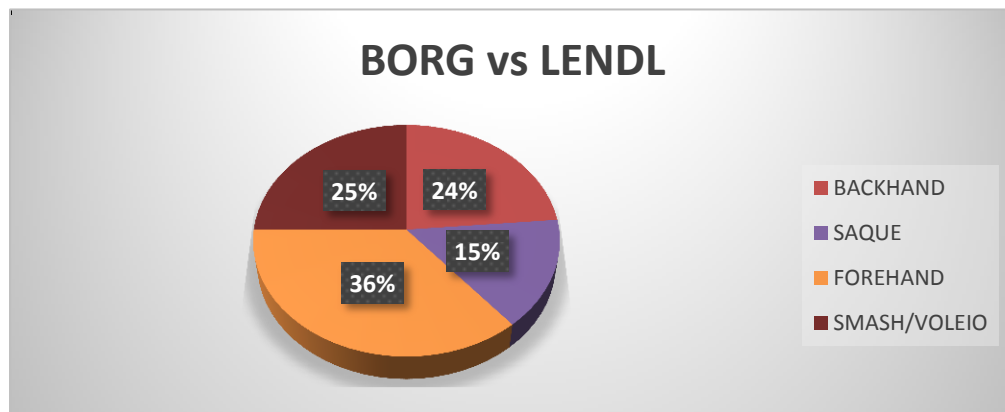
Os golpes que resultaram em *winner* estão relacionados à velocidade em cada jogo. Na tabela 7, podemos ver o aumento percentual de *winner* no saque (*ace*): a) jogo Borg vs Lendl (15,28%); b) no jogo Guga vs Corretja (18,98%); no jogo Federer vs Djoco (26,79%). O saque foi justamente o fundamento em que a velocidade mais aumentou entre as três gerações.

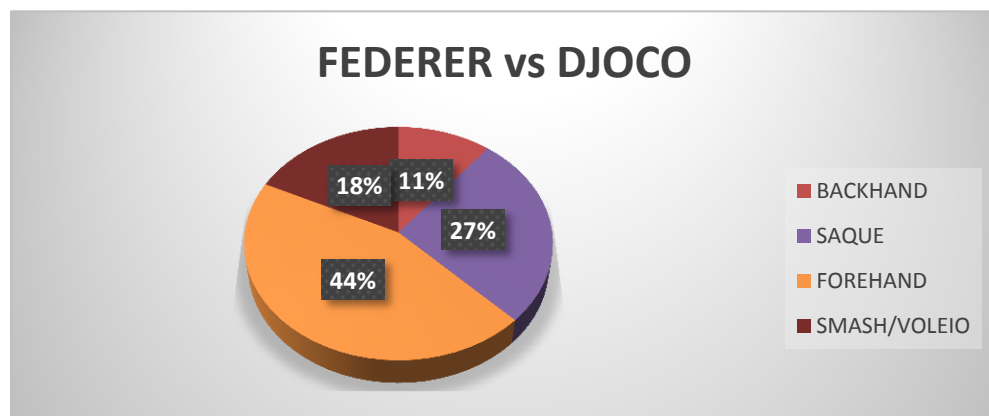
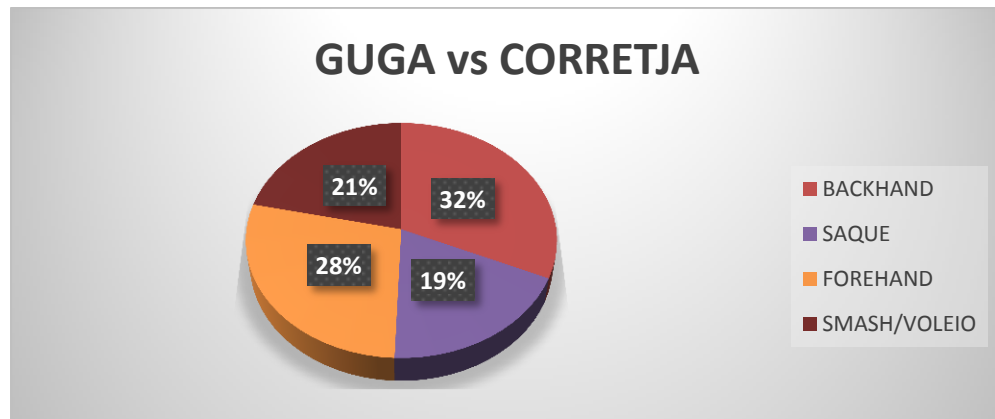
Quanto aos outros golpes, o *forehand* (golpe que os tenistas têm mais controle para executar) foi o golpe que mais resultou em *winner* nas partidas Borg vs Lendl e Federer vs Djoco. Na partida Guga vs Corretja, o golpe de *backhand* resultou em maior quantidade de *winner* (27). A **Tabela 7** ilustra percentualmente os golpes vencedores (*winner*) nas três partidas:

DISTRIBUIÇÃO DOS WINNERS			
	BORG vs LENDL	GUGA vs CORRETJA	FEDERER vs DJOCO
BACKHAND	17 (23,61 %)	25 (31,65 %)	6 (10,71 %)
SAQUE	11 (15,28 %)	15 (18,98 %)	15 (26,79 %)
FOREHAND	26 (36,11 %)	22 (27,85 %)	25 (44,65 %)
SMASH/VOLEIO	18 (25,00 %)	17 (21,52 %)	10 (17,85 %)
TOTAL	72 (100,00 %)	79 (100,00 %)	56 (100,00 %)

Tabela 7. Distribuição dos *winner*s.

Abaixo, podemos visualizar os dados da tabela 7 em gráficos de pizzas para uma melhor ilustração.





Em termos gerais o saque pode ser descrito da seguinte forma: o sacador está próximo do centro da quadra e bem próximo da linha. O saque deve ser cruzado, da esquerda para direita ou da direita para a esquerda. O recebedor posiciona-se para receber o saque tentando fazer a devolução de forma a dificultar a jogada do sacador na sequência da jogada.

Considerando as tabelas 8 e 9 vimos que Bjorn Borg se posicionava mais atrás e distante da linha de base, em média 4,18 m no 1ºsaque e 2,29 m no 2ºsaque. O mesmo aconteceu com Ivan Lendl que se posicionava atrás da linha de base, 3,58m no 1ºsaque e 1,75m no 2ºsaque, o que corrobora com a velocidade dos saques dos 2 tenistas, sendo o 1ºsaque do Lendl , em média, 28,56% mais veloz e o 2ºsaque, 6,11% mais veloz.

Já no jogo Guga vs Corretja, a posição do Guga se assemelha à posição de

Borg e Lendl, 4,05m atrás da linha de base no 1ºsaque e 2,84m no 2ºsaque. Corretja ficou mais próximo da linha de base para receber o 1ºsaque (2,05m atrás da linha de base) e mais distante para receber o 2ºsaque (3,15m atrás), já mostrando uma mudança tática devido ao estilo de saque de jogadores que usam muito o efeito para que a bola quique na quadra e suba bastante para que o recebedor não rebata a bola na altura da cintura e isto faz com que o recebedor fique mais distante da linha de base e tenha mais dificuldade para executar a rebatida.

Roger Federer e Novak Djocovic tem estilos parecidos e bem diferentes dos outros tenistas. A distância para receber o 1ºsaque é em média 1,29m para o Federer e 1,55m para Djoco, mesmo com a velocidade dos saques terem aumentado, mostrando a evolução destes fundamentos. No 2ºsaque os dois tenistas chegam a se posicionar à frente da linha de base, dentro da quadra, para responder mais rápido o saque e diminuindo o tempo de recuperação do sacador.

DISTÂNCIA DA LINHA DE BASE NA REBATIDA DO SAQUE 1 (m)						
	BORG	LENDL	GUGA	CORRETJ	FEDERER	DJOCO
	5	4,35	5,46	3,82	2,13	2,8
	4,77	4,31	4,97	3,49	2,06	1,93
	4,55	4,12	4,75	2,97	1,66	1,93
	4,52	3,97	4	2,61	1,53	1,83
	4,31	3,87	3,97	1,67	1,32	1,39
	4,11	3,59	3,77	1,64	1,08	1,33
	3,98	3,27	3,77	1,39	0,78	1,02
	3,39	2,69	2,86	0,61	0,7	1,01
	3,02	2,08	2,86	0,22	0,37	0,74
MÉDIA	4,18	3,58	4,05	2,05	1,29	1,55

Tabela 8. Distância da linha de base na rebatida do primeiro saque

DISTÂNCIA DA LINHA DE BASE NA REBATIDA NA BOLA no saque 2 (m)						
	BORG	LENDL	GUGA	CORRETJ	FEDERER	DJOCO
	3,18	3,42	4,3	3,91	4,38	2,29
	2,92	2,72	3,68	3,88	3,36	1,79
	2,84	2,5	3,11	3,76	3,21	1,43
	2,55	2,11	2,9	3,57	2,81	1,22
	2,42	1,54	2,76	3,02	1,37	0,59
	2,15	1,52	2,68	2,73	0,18	0,36
	2,11	0,98	2,34	2,72	-0,19	0,18
	1,88	0,95	2,15	2,41	-1,19	-0,43
	0,54	0,01	1,67	2,37	-1,37	-1,05
MÉDIA	2,29	1,75	2,84	3,15	1,4	0,71

Tabela 9. Distância da linha de base na rebatida do segundo saque

Os dados, **Tabela 10**, indicam que o tempo de reação para a devolução do saque (1º e 2º saques) o tempo foi reduzindo. Deste modo, os dados corroboram com os dados das tabelas 8 e 9 que mostram que a posição dos tenistas foi ficando mais próxima da linha de base e os saques mais velozes, fazendo com que os tenistas reagissem com maior rapidez.

MÉDIA DO TEMPO DE REAÇÃO ENTRE O QUIQUE E A REBATIDA (s)		
	1º SAQUE	2º SAQUE
BORG	0,51	0,72
LENDL	0,62	0,7
GUGA	0,49	0,67
CORRETJA	0,39	0,76
FEDERER	0,34	0,44
DJOCO	0,32	0,42

Tabela 10. Média do tempo de reação entre o quique e a rebatida

Sequência de uma jogada completa, foram coletados dados de jogadas com 2, 3, 4 e 5 rebatidas, iniciando os pontos com o 1ºsaque e o 2ºsaque em números iguais.

Na Tabela 11, vemos que há uma semelhança entre os jogos Borg vs Lendl e Guga vs Corretja, com uma variação de aproximadamente 6,49% menor na duração do tempo na partida de 2001, a velocidade foi aproximadamente 5,49% maior e a bola se deslocou, em média, 0,74m à mais, ou 1.4%, na partida Guga vs Corretja. No entanto na partida Federer vs Djoco, o tempo foi aproximadamente 16,96% e 24,55% menor, respectivamente aos jogos Guga vs Corretja e Borg vs Lendl. No parâmetro velocidade da bola foi aproximadamente 17,90% mais veloz do que o jogo Guga vs Corretja e 24,37% mais veloz que o jogo Borg vs Lendl. O valor de deslocamento da bola também foi menor, mostrando que quando rebatem a bola estavam mais próximos da linha de base.

PARÂMETROS DE JOGADA ENTRE O SAQUE E 2 REBATIDAS			
	BORG vs LENDL	GUGA vs CORRETJA	FEDERER vs DJOCO
DURAÇÃO (s)	2,79	2,62	2,24
DESLOCAMENTO DA BOLA (m)	52,81	53,55	50,59
MÉDIA DA VELOCIDADE DA BOLA (m/s)	18,22	19,22	22,66

Tabela 11. Parâmetros de jogada entre o saque e 2 rebatidas

Nos dados das **Tabelas 12, 13 e 14** (jogadas com 3, 4, e 5 rebatidas respectivamente), vemos que a proporcionalidade continua em todos os parâmetros, tempo, deslocamento e velocidade, e se confirma na tabela 12, onde a média das jogadas foi de 17,76 m/s na partida Borg vs Lendl, 20,47 m/s na partida Guga vs Corretja e 22,19 m/s na partida Federer vs Djoco. Calculado o desvio-padrão encontrou-se um desvio de 0,36 m/s ou 2,03%, aproximadamente, na partida Borg

vs Lendl. Na partida Guga vs Corretja o desvio foi de 0,88 m/s ou 4,3 % aproximadamente e na partida Federer vs Djoko o desvio foi de 0,63 m/s ou 2,84% aproximadamente.

PARÂMETROS DE JOGADAS ENTRE O SAQUE E 3 REBATIDAS			
	BORG vs LENDL	GUGA vs CORRETJA	FEDERER vs DJOCO
DURAÇÃO (s)	4,34	3,93	3,46
DESLOCAMENTO DA BOLA (m)	79,03	80,86	73,52
MÉDIA DA VELOCIDADE DA BOLA (m/s)	18,32	20,78	21,3

Tabela 12. Parâmetros de jogada entre o saque e 3 rebatidas

PARÂMETROS DE JOGADAS ENTRE O SAQUE E 4 REBATIDAS			
	BORG vs LENDL	GUGA vs CORRETJA	FEDERER vs DJOCO
DURAÇÃO (s)	5,92	5,29	4,64
DESLOCAMENTO DA BOLA (m)	104,11	111,98	105,98
MÉDIA DA VELOCIDADE DA BOLA (m/s)	17,65	21,22	22,9

Tabela 13. Parâmetros de jogada entre o saque e 4 rebatidas

PARÂMETROS DE JOGADAS ENTRE O SAQUE E 5 REBATIDAS			
	BORG vs LENDL	GUGA vs CORRETJA	FEDERER vs DJOCO
DURAÇÃO (s)	7,65	6,86	5,81
DESLOCAMENTO DA BOLA (m)	133,43	132,97	126,82
MÉDIA DA VELOCIDADE DA BOLA (m/s)	17,51	19,39	21,89

Tabela 14. Parâmetros de jogada entre o saque e 5 rebatidas

MÉDIA DAS VELOCIDADES NAS JOGADAS			
	BORG vs LENDL	GUGA vs CORRETJA	FEDERER vs DJOCO
SAQUE E 2 REBATIDAS	18,22	19,22	22,66
SAQUE E 3 REBATIDAS	18,32	20,78	21,3
SAQUE E 4 REBATIDAS	17,65	21,22	22,9
SAQUE E 5 REBATIDAS	17,51	19,39	21,89
MÉDIA	17,76	20,47	22,19
DESVIO-PADRÃO	0,36	0,88	0,63

Tabela 15. Média das velocidades nas jogadas.

5 CONCLUSÕES

O tênis é um jogo em que cada jogador precisa começar primeiro a dominar o ponto que está sendo disputado, motivo pelo qual o saque é fundamental. É o único momento que o tenista depende apenas de si para executar o golpe. O intuito do tenista é dominar o ponto a partir do saque, forçando o adversário cometer um erro e ele consegue isto com um *ace*, com uma devolução errada ou com uma devolução deficiente para que a partir da terceira rebatida consiga dominar o ponto e vencê-lo. Já o jogador que faz a devolução de saque tenta evitar isto devolvendo a bola de um modo que o sacador não domine o ponto, neutralizando o saque.

Este trabalho se baseou em observar e registrar as ações técnico-táticas de três partidas de tênis de três gerações, realizadas no mesmo torneio – *Roland Garros*..

Assistindo os jogos nas gravações é nítido a diferença da velocidade dos golpes, principalmente a partida Roger vs Djoco com a partida Borg vs Lendl, a primeira sendo bem mais veloz. Neste trabalho pudemos quantificar estas situações.

Vimos que as partidas Guga vs Corretja e Federer vs Djoco foram muito semelhantes no número de rebatidas para a definição do ponto, no número necessário de rebatidas para ocorrer um *winner*, nos pontos vencidos em função do saque, nos pontos definidos com menos de 5 rebatidas, nos pontos de 5 à 9 rebatidas e com mais de 9 rebatidas. A semelhança foi grande e não difere da

sensação de assistir os dois jogos. Como esperado a partida Borg vs Lendl foi diferente nas ações técnico-táticas, devido à velocidade mais lenta nos golpes, tanto a média de pontos disputados para ocorrer um *winner* foi bem maior, 30 contra 18 das outras duas partidas, quanto também a média de rebatidas por ponto, 10 contra 6 das outras duas. Um aspecto interessante foi verificar que a porcentagem de pontos vencidos por *winners* foi semelhante nos três jogos, próximo de 30,0%, mostrando que o tênis é um jogo de regularidade, que na maioria das vezes quem vence o jogo geralmente é o jogador que erra menos e o que diferencia os melhores jogadores é a construção de um ponto, saber o momento certo de atacar e com isso conseguir um *winner* ou forçar o erro do adversário.

6 REFERÊNCIAS

BALBINOTTI, C.; MOTT, M. **O ensino do tênis: novas perspectivas de aprendizagem**, Ed. Artmed, 2009.

CAYOLLA, R.R; MARQUES, M. C. **O Tênis**. Ed. Didáctica, 2001

HISTÓRIA: A evolução das raquetes através dos séculos. **Uol**, 2019. Disponível em:< <https://tenisbrasil.uol.com.br/noticias/70828/Historia-A-evolucao-das-raquetes-atraves-dos-seculos/>>. Acesso em 30 de set. de 2022.

KLERING, R.T. **Padrões estratégicos-táticos do tênis de alto rendimento: uma análise comparativo-relacional**, 2017.

MATTOS et al. **Metodologia da Pesquisa em Educação Física**, 4ª Edição, Ed. Phorte, 2017.

PACIARONI, R; URSO, R.P. **Tênis, novos caminhos para uma abordagem profissional**. Ed. Évora, 2017.

ROTERT, E.P.; KOVACS, M.S. **Anatomia do tênis**, Ed. Manole, 2015.

SILVA, G.R.; LEMOS ALVARENGA, D. **Os fundamentos forehand, backhand e saque do tênis – Uma abordagem teórica**, Revista Didática Sistemática, 2017.