UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ESPORTE

KÁTIA REGINA PASCOTO KITAMURA

Efeito das alterações induzidas pelo treinamento combinado de força e potência
nas ações técnico-tática-estratégicas de jogadoras de voleibol

São Paulo

2013

KÁTIA REGINA PASCOTO KITAMURA

Efeito das alterações induzidas pelo treinamento combinado de força e potência
nas ações técnico-tática-estratégicas de jogadoras de voleibol

Dissertação apresentada à
Escola de Educação Física e Esporte
da Universidade de São Paulo, para
obtenção de título de mestre em
Educação Física.

Área de concentração:
Estudos do Esporte

Orientador: Prof. Dr.
Carlos Ugrinowitsch

São Paulo
2013
(versão corrigida)

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo da Publicação

Serviço de Biblioteca

Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo

Kitamura, Kátia Regina Pascoto

Efeito das alterações induzidas pelo treinamento combinado de força e potência nas ações técnico-tática-estratégicas de jogadoras de voleibol / Kátia Regina Pasco-
to Kitamura. –

São Paulo : [s.n.], 2013.

160p.

Dissertação (Mestrado) - Escola de Educação Física e
Esporte da Universidade de São Paulo.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Ugrinowitsch.

1. Potência 2. Treinamento combinado 3. Voleibol 4. Análise de jogo 5. Desempe-
nho I. Título.

Nome: KITAMURA, Kátia Regina Pascoto

Título: Efeito das alterações induzidas pelo treinamento combinado de força e potência nas ações técnico-tática-estratégicas de jogadoras de voleibol

Dissertação apresentada à
Escola de Educação Física e Esporte
da Universidade de São Paulo, para
obtenção de título de mestre em
Educação Física.

Área de concentração:
Estudos do Esporte

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Carlos Ugrinowitsch, pela oportunidade de realizar esse trabalho, pelas poucas, mas determinantes conversas, conselhos e ensinamentos pessoais e profissionais.

Ao sempre solícito Irineu Loturco Filho, pelo imenso suporte e colaboração dados à realização das avaliações motoras contidas nesse trabalho, e especialmente por abrir, incondicionalmente, a estrutura do Núcleo de Alto Rendimento (NAR) do Grupo Pão de Açúcar, que admiro e considero uma referência na área esportiva.

Aos amigos Ronaldo Kobal e Saulo Gil, pelo imenso auxílio proporcionado nas avaliações motoras, em horários e dias inusitados.

Ao Leonardo Lamas, que tornou possível a aquisição do Data Volley e me deu a oportunidade de aprendê-lo e utilizá-lo em meu projeto de pesquisa.

Ao Renato Barroso, que sempre procurou ajudar com seu conhecimento em tudo que se possa imaginar, especialmente nos softwares e programas estatísticos.

Aos amigos do laboratório, que me fizeram ampliar os horizontes acerca da pesquisa e do conhecimento acadêmico (Léo, Renato e Carlinha), por fazerem do nosso ambiente muito mais agradável e descontraído (Everton, Giba, Mauro), por me darem a oportunidade de ajudar quando precisaram (Edu, Ronaldo e Saulo), pelas conversas e constantes incentivos para seguir na área acadêmica (Carlinha), pelas boas e outras nem tão boas (rss) oportunidades acadêmicas (Everton).

Aos alunos de iniciação científica que contribuíram na coleta de dados, a quem terei sempre o prazer de ajudar no que for preciso (Victor Tavares, Alex Mendes e Caio).

Às equipes femininas da EEFUEUSP e do Ibirapuera, onde realizei esse trabalho, em especial às atletas, pela dedicação, e aos técnicos Júlio Fetter e Jéssica Sales, que deram todo o apoio necessário, movidos pelo simples interesse em ajudar, seja a minha pessoa, seja a ciência, a fim de melhorar a prática profissional da nossa área.

Aos grandes amigos Júlio Fetter e Luís Cainelli, que acompanharam desde o início e sempre de perto a minha trajetória, dividindo, aconselhando, escutando e incentivando.

Aos meus pais, responsáveis por tudo que sou e conquistei até hoje e a quem serei eternamente grata, e também aos meus queridos irmãos, que tanto amo e são referência de carácter, amor e dedicação.

Ao meu querido e amado marido, maior incentivador da realização deste projeto, sempre preocupado com a minha satisfação profissional e presente em todos os momentos da minha vida, sem o qual eu não teria conseguido.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	IX
LISTA DE FIGURAS	XII
RESUMO	XV
ABSTRACT	XVII
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Objetivos gerais	4
1.2. Objetivos específicos	4
2. REVISÃO DE LITERATURA	6
2.1. Voleibol e potência	6
2.2. Características do treinamento combinado	7
2.3. Treinamento combinado em modalidades esportivas	9
2.3.1. Curva força-velocidade	10
2.3.2. Treinamento de força máxima	11
2.3.3. Treinamento pliométrico	12
2.4. O treinamento e a aquisição de novos padrões	13
2.5. Jogos esportivos coletivos	16
2.6. Voleibol	18
2.6.1. Ações de jogo	19
2.6.1.1. Saque	19
2.6.1.2. Recepção	21
2.6.1.3. Levantamento	23
2.6.1.4. Ataque	24
2.6.1.5. Bloqueio	29
2.6.1.6. Defesa baixa	31
2.6.2. Complexos de jogo	33
2.7. Análise de jogo	36
3. MATERIAIS E MÉTODOS	40
3.1. Amostra	40
3.2. Desenho Experimental	41
3.3. Procedimentos e testes	44
3.3.1. Avaliações motoras	44
3.3.1.1. Teste de força dinâmica máxima	44
3.3.1.2. Teste T de agilidade modificado	45
3.3.1.3. Teste de arremesso de medicinebol	46
3.3.1.4. Teste de salto vertical	47
3.3.1.5. Teste de força reativa	48
3.3.1.6. Teste de potência pico de membros inferiores e superiores	48
3.3.2. Avaliações técnico-tática-estratégicas	49
3.3.2.1. Efetividade	50
3.3.2.2. Ações de jogo	52
3.3.2.2.1. Saque	52
3.3.2.2.2. Recepção	53

3.3.2.2.3. Levantamento	53
3.3.2.2.4. Ataque.....	53
3.3.2.2.5. Bloqueio	55
3.3.2.2.6. Defesa baixa	55
3.3.2.3. Ações de jogo combinadas	56
3.3.2.3.1. Recepção x saque.....	56
3.3.2.3.2. Levantamento e recepção	56
3.3.2.3.3. Levantamento e defesa baixa.....	58
3.3.2.3.4. Ataque e levantamento	58
3.3.2.3.5. Bloqueio x ataque	58
3.3.2.3.6. Defesa baixa e bloqueio.....	58
3.3.2.3.7. Defesa baixa x ataque	59
3.3.2.4. Complexos de jogo	59
3.4. Protocolo do treinamento combinado	59
3.5. Análise estatística	61
4. RESULTADOS	64
4.1. Avaliações motoras.....	64
4.1.1. Força dinâmica máxima.....	64
4.1.2. Agilidade	64
4.1.3. Arremesso de medicinebol	65
4.1.4. Altura de salto.....	65
4.1.5. Força reativa	66
4.1.6. Pico de potência de membros inferiores e superiores.....	67
4.2. Variáveis técnico-tática-estratégicas	68
4.2.1 Ações de jogo	68
4.2.1.1. Saque	69
4.2.1.2. Recepção.....	70
4.2.1.3. Levantamento	71
4.2.1.4. Ataque.....	73
4.2.1.5. Bloqueio	79
4.2.1.6. Defesa baixa	80
4.2.2. Ações combinadas	80
4.2.2.1. Recepção x saque.....	80
4.2.2.2. Levantamento e recepção	82
4.2.2.3. Levantamento e defesa baixa.....	86
4.2.2.4. Ataque e levantamento	89
4.2.2.5. Bloqueio x Ataque	90
4.2.2.6. Defesa baixa e Bloqueio	91
4.2.2.7. Defesa baixa x Ataque	93
4.2.3. Complexos de jogo	93
4.2.3.1. Complexo I	94
4.2.3.2. Complexo II.....	95
4.2.4. Efetividade total das ações	97
5. DISCUSSÃO.....	99
5.1. Avaliações motoras.....	100

5.1.1. Força máxima	100
5.1.2. Agilidade	101
5.1.3. Arremesso de medicinebol	102
5.1.4. Salto vertical com contramovimento	103
5.1.5. Força reativa	103
5.1.6. Potência para membros inferiores e superiores	104
5.2. Variáveis técnico-tática-estratégicas	107
5.2.1. Ações de jogo	107
5.2.1.1. Saque	107
5.2.1.2. Recepção.....	107
5.2.1.3. Levantamento	108
5.2.1.4. Ataque.....	109
5.2.1.5. Bloqueio	112
5.2.1.6. Defesa baixa	113
5.2.2. Ações de jogo combinadas	113
5.2.2.1. Recepção x saque.....	113
5.2.2.2. Levantamento e recepção	114
5.2.2.3. Levantamento e defesa baixa.....	115
5.2.2.4. Ataque e levantamento	115
5.2.2.5. Bloqueio x ataque	116
5.2.2.6. Defesa baixa e bloqueio.....	117
5.2.2.7. Defesa baixa x ataque	117
5.2.3. Complexos de jogo	117
5.2.3.1. Complexo I	118
5.2.3.2. Complexo II.....	118
5.2.4. Efetividade total das ações	119
6. CONCLUSÃO.....	124
REFERÊNCIAS	125

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características iniciais das equipes (média $\pm$ desvio padrão).	41
Tabela 2 - Características iniciais do grupo controle (GC) e experimental (GE) (média $\pm$ desvio padrão).....	44
Tabela 3- Progressão de cargas para o treinamento pliométrico e de força máxima ao longo das 8 semanas de treinamento combinado.....	61
Tabela 4 - Índice Kappa de concordância intraobservador para as diferentes variáveis técnico-tática-estratégicas.....	63
Tabela 5 – Resultados dos testes de força máxima nos exercícios agachamento e supino, agilidade e arremesso de medicinebol, dos grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) 8 semanas de treinamento.....	65
Tabela 6 - Potência pico dos grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) o treinamento combinado, obtidas no teste supino com arremesso da barra e agachamento com salto.....	68
Tabela 7 - Frequência absoluta das ações de jogo, divididas por grupo (grupo controle – GC e grupo experimental GE) antes (pré) e após (pós) o período experimental.	68
Tabela 8 - Frequência relativa, absoluta e efetividade, respectivamente, das recepções realizadas atrás da bola (atrás) e dos demais tipos de recepção com deslocamento (outras), para os grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) o período experimental.	70
Tabela 9 - Frequência relativa, absoluta e efetividade, respectivamente, dos levantamentos realizados após a execução de bloqueio, defesa e infiltração (das posições 5, 4 e 1) para as levantadoras dos grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) o período experimental.....	73
Tabela 10 - Frequência relativa, absoluta e efetividade, respectivamente, dos tipos de ataque após a realização de bloqueio, defesa ou recepção, para os grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) o período experimental.	75
Tabela 11- Frequência relativa, absoluta e efetividade, respectivamente, da quantidade de bloqueadores para os grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) o período experimental.	79

Tabela 12 - Frequência relativa, absoluta e efetividade, respectivamente, das defesas realizadas atrás da bola (atrás) e dos demais tipos de defesa (outras) para os grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) o período experimental.	80
Tabela 13 - Frequência relativa, absoluta e efetividade, respectivamente, das recepções com deslocamento realizadas atrás da bola (atrás) e dos demais tipos de recepção (outras) nas diferentes trajetórias de saque, para os grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) o período experimental.	81
Tabela 14 - Frequência relativa, absoluta e efetividade, respectivamente, das recepções com deslocamento realizadas atrás da bola (atrás) e dos demais tipos de recepção (outras) para os dois principais tipos de saque, para os grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) o período experimental.	81
Tabela 15 - Frequência relativa, absoluta e efetividade, respectivamente, dos tipos de levantamento, quando realizados na zona de excelência (ZE), razoável (ZR) e zona fraca (ZF) de levantamento, após a recepção, para os grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) o período experimental.	83
Tabela 16 - Frequência relativa, absoluta e efetividade, respectivamente, dos tipos de levantamento, quando realizados na zona de excelência (ZE), razoável (ZR) e zona fraca (ZF) de levantamento, após a defesa, para os grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) o período experimental.	87
Tabela 17 - Efetividade do ataque, considerando o confronto com o bloqueio (quantidade de bloqueadores) para os grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) o período experimental.	89
Tabela 18 - Frequência relativa, absoluta e efetividade, respectivamente, da quantidade de bloqueadores em oposição aos diferentes tempos de ataque, para os grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) o período experimental.	91
Tabela 19 - Efetividade das defesas sem bloqueio, precedidas de bloqueio simples, duplo-quadrado, duplo e triplo para os grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) o período experimental.	92
Tabela 20 - Efetividade da defesa nas situações em que o bloqueio toca ou não na bola para gerar contra-ataque, para os grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) o período experimental.	92

Tabela 21 - Efetividade das defesas realizadas com deslocamento, considerando-se o tempo de ataque para os grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) o período experimental.	93
Tabela 22 - Efetividade total das ações de jogo para o grupo controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) 8 semanas de estudo.	97

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Efeitos do treinamento de força com alta velocidade (a) e com altas cargas (b) na curva força x velocidade (Adaptado de KOMI; HAKKINEN, 1988).	11
Figura 2 - Divisão do espaço ofensivo, segundo o modelo proposto por Castro e Mesquita (2008).	28
Figura 3 - Sequência cíclica do jogo de voleibol, dividido em dois complexos de jogo (adaptado de KLESHOV, TIUTRIN; FURAEV, 19803, apud MORAES, 2009).	34
Figura 4 - Sequência temporal dos procedimentos ao longo das 12 semanas de estudo.	43
Figura 5 - Ilustração do teste T de agilidade modificado e as respectivas distâncias de cada parte do teste (SASSI et al., 2009).	46
Figura 6 - Zonas e subzonas da quadra, de acordo com a divisão proposta pelo Data Volley, 2007.	54
Figura 7 - Divisão da quadra de voleibol, segundo a zona de origem do levantamento (adaptado de MORAES, 2009).	57
Figura 8 - Divisão da quadra em zona direita (D) (a) e em zona esquerda (E) (b), de acordo com o destino da recepção.	57
Figura 9 - Altura de salto (cm) no teste de salto vertical com contramovimento dos grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após 8 semanas de treinamento (pós)(valores representados como média $\pm$ desvio padrão).	66
Figura 10 - Comportamento do índice de força reativa (IFR) nas alturas de queda de 30cm (D30), 45cm (D45) e 60cm (D60) para o grupo controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) 8 semanas de treinamento combinado.	67
Figura 11 - Frequência relativa das a) trajetórias dos saques e b) tipos de saque para os grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) o período experimental (os valores acima das barras representam a frequência absoluta e, entre parênteses, a efetividade de cada categoria da legenda, na ordem que acontecem no gráfico).	69

- Figura 12 - Frequência relativa dos tipos de levantamento para os grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) o período experimental (os valores acima das barras representam a frequência absoluta e, entre parênteses, a efetividade de cada categoria da legenda, na ordem que acontecem no gráfico).. 71
- Figura 13 - Frequência relativa dos tipos de ataque para os grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) o período experimental (os valores acima das barras representam a frequência absoluta e, entre parênteses, a efetividade de cada categoria da legenda, na ordem que acontecem no gráfico).. 74
- Figura 14 - Frequência relativa dos tipos de ataque para os grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) o período experimental, quando realizados da posição 4, após transição de diferentes locais de defesa. a) atacante defende nas posições 4A, 4D, 7C, 7B; b) atacante defende nas posições 3A, 3D, 8B, 8C (os valores acima das barras representam a frequência absoluta e, entre parênteses, a efetividade de cada categoria da legenda, na ordem que acontecem no gráfico)..... 76
- Figura 15 - Frequência relativa dos tipos de ataque para os grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) o período experimental, quando realizados da posição 2, após transição de diferentes locais de defesa. a) atacante defende nas posições 2A, 2D, 9C, 9B; b) atacante defende nas posições 3A, 3D, 8B, 8C (os valores acima das barras representam a frequência absoluta e, entre parênteses, a efetividade de cada categoria da legenda, na ordem que acontecem no gráfico)..... 77
- Figura 16 - Frequência relativa dos tempos de ataque para os grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) o período experimental (os valores acima das barras representam a frequência absoluta e, entre parênteses, a efetividade de cada categoria da legenda, na ordem que acontecem no gráfico).. 78
- Figura 17 - Frequência relativa e efetividade, respectivamente, da distribuição dos levantamentos nas diferentes posições da quadra, ao receber a recepção do lado direito, para os grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) o período experimental (valores de cima referentes ao pré-jogo e de baixo, em negrito, ao pós-jogo; valores ao lado esquerdo referentes à frequência relativa e à direita à efetividade, em itálico). 84

- Figura 18 - Frequência relativa e efetividade, respectivamente, da distribuição dos levantamentos nas diferentes posições da quadra, ao receber a recepção do lado esquerdo, para os grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) o período experimental (valores de cima referentes ao pré-jogo e de baixo, em negrito, ao pós-jogo; valores ao lado esquerdo referentes à frequência relativa e à direita à efetividade, em itálico). 85
- Figura 19 - Frequência relativa e efetividade, respectivamente, da distribuição dos levantamentos nas diferentes posições da quadra, ao receber a defesa do lado direito, para os grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) o período experimental (valores de cima referentes ao pré-jogo e de baixo, em negrito, ao pós-jogo; valores ao lado esquerdo referentes à frequência relativa e à direita à efetividade, em itálico). 88
- Figura 20 - Frequência relativa e efetividade, respectivamente, da distribuição dos levantamentos nas diferentes posições da quadra, ao receber a defesa do lado esquerdo, para os grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) o período experimental (valores de cima referentes ao pré-jogo e de baixo, em negrito, ao pós-jogo; valores ao lado esquerdo referentes à frequência relativa e à direita à efetividade, em itálico). 88
- Figura 21 - Frequência relativa dos tempos a) tipos de ataque e b) tempos de ataque no KI, para os grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) o período experimental (os valores acima das barras representam a frequência absoluta e, entre parênteses, a efetividade de cada categoria da legenda, na ordem que acontecem no gráfico). 94
- Figura 22 - Frequência relativa dos tempos a) tipos de ataque e b) tempos de ataque no KII, para os grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) o período experimental, nas situações em que a equipe que contra-ataca executa o saque (os valores acima das barras representam a frequência absoluta e, entre parênteses, a efetividade de cada categoria da legenda, na ordem que acontecem no gráfico). 95
- Figura 23 - Frequência relativa dos tempos a) tipos de ataque e b) tempos de ataque no KII, para os grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) o período experimental, nas situações em que o contra-ataque foi iniciado por uma defesa com deslocamento (os valores acima das barras representam a frequência absoluta e, entre parênteses, a efetividade de cada categoria da legenda, na ordem que acontecem no gráfico). 96

RESUMO

KITAMURA, K.R.P. **Efeito das alterações induzidas pelo treinamento combinado de força e potência nas ações técnico-tática-estratégicas de jogadoras de voleibol**. 2013. 160p. Dissertação (Mestrado em Educação Física) - Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

O objetivo desse trabalho foi observar se as ações de jogo de voleibol (i.e., saque, recepção, levantamento, ataque, bloqueio, defesa), as ações consecutivas e os complexos de jogo alteram-se com aumentos de força e potência muscular. Vinte e oito jogadoras amadoras de duas equipes diferentes dividiram-se em grupo controle (GC) e experimental (GE), sendo GE submetido a oito semanas de treinamento de força e pliometria (TC) para membros inferiores e superiores. Foram realizados os testes de força dinâmica máxima (agachamento e supino), T de agilidade modificado, arremesso de medicinebol, salto vertical com contramovimento, força reativa e potência (agachamento com salto e supino com arremesso da barra), e essas variáveis foram denominadas motoras. As ações de jogo foram denominadas de variáveis técnico-tática-estratégicas e foram analisadas quanto à frequência absoluta, relativa e efetividade. Observaram-se melhoras significantes de GE para 1RM no agachamento e supino, tempo do teste T modificado, potência pico de membros superiores e distância no arremesso de medicinebol, com aumento significativo desta última também para GC ($p < 0,05$). Não foram observadas diferenças entre os grupos após o TC ($p > 0,05$) em nenhuma das variáveis motoras. Para as variáveis técnico-tática-estratégicas, os efeitos do TC para GE em relação ao GC pareceram influenciar o tipo de levantamento de um modo geral e após uma ação, o tipo de ataque após uma ação, o tempo de ataque, a quantidade de bloqueadores e o tipo de defesa com deslocamentos, assim como, ao considerar a combinação de ações consecutivas, pareceram influenciar o tipo de levantamento nas diferentes zonas de levantamentos após a recepção e a defesa, as inversões do levantamento para maiores distâncias após a recepção e a defesa, bem como a quantidade de bloqueadores para os ataques de bolas mais altas e para as bolas intermediárias, a defesa para os ataques sem bloqueios e com bloqueios simples e as defesas para os ataques

mais rápidos. Em relação aos complexos de jogo, ainda, os efeitos do TC pareceram influenciar o tipo e o tempo de ataque quando as recepções são realizadas com deslocamento no complexo I, enquanto, no complexo II, pareceram influenciar os tempos de ataque quando a equipe que contra-ataca tem a posse do saque, bem como o tipo e tempo dos contra-ataques que tiveram início com defesas com deslocamento. Por fim, a efetividade das ações de jogo pareceu ser pouco influenciada pelas alterações induzidas pelo TC, com pequenos aumentos para o levantamento e bloqueio. A inclusão do TC ao treinamento específico exercer pouca influência sobre o desempenho técnico-tático-estratégico de jogadoras de voleibol amadoras. Entretanto, esse foi o primeiro estudo a investigar tal relação, de modo que, pesquisas adicionais e a busca por meios de avaliação capazes de identificar de modo objetivo e preciso as alterações físicas num contexto específico do jogo são necessários.

Palavras-chave: força; potência; treinamento combinado; voleibol; análise de jogo; desempenho

ABSTRACT

KITAMURA, K.R.P. Effects of combined strength and plyometric training on technic, tactic and strategic volleyball game actions. 2013. 160p. Dissertation (Master in Physical Education) -School of Physical Education and Sports, University of São Paulo, São Paulo, 2013.

The aim of this study was verify if performance in volleyball's skills (i.e. service, reception, set, spike, block and dig), as well as their combinations and game phases (side out and side out transition), are influenced by muscle power improvements achieved with a combined training (CT) of strength and plyometrics exercises. Twenty-eight amateurs volleyball players from two different teams participated in this study. Players were assigned to either a control (CG;n=14) or training (TG;n=14) group. TG performed eight weeks of CT, twice a week, using plyometric and traditional strength exercises for both the lower and upper limbs. Both groups maintained their specific volleyball training routines. Motor (1RM squat and bench press, time on agility T modified test, medicine ball throw distance, countermovement jump height (CMJ), reactive strength index (RSI), and peak power in jump squat and bench throw exercises) and sport-specific performance (game analysis) were accessed before and after the experimental protocol. Squat and bench press 1RM, agility T test time, bench throw peak power and medicine ball throw distance improved significantly for the TG ($p<0,05$). However, there were no differences between groups in any of the motor variables tested ($p>0,05$). For sport specific performance, it seems that TG had improved and changed the type of set generally and after an action, type of attack after an action and time attacks, number of blockers and getting behind the ball to dig. Actions game combinations seemed to be improved also, especially type of set from different set zones after reception and dig, sets to the farthest distances after reception and dig, number of blockers to high and intermediate balls, as well as digs to attacks without block and with a single player block, as well as digs for quick attacks also improved. Besides, it seems that TG had improved their type and time of attacks in side out, when this phase was initiated by receptions with displacements, and time of attacks in transition, when teams were serving, as well as type and time attacks, when these attacks were initiated by digs with displacements. Finally, total game actions effectivity

was little or not influenced by increasing strength and power performances. These results has showed that the addition of CT to sport specific training can influence some game actions patterns, but has little or no influence in performance of amateurs volleyball players. By the way, this was the first research that investigated if increases in strength and power output also improve sport specific performances and additional researches, as well as development of instruments that can precisely and objectively measure alterations in games actions in a game specific context must be search.

Key-words: strength; power; combined training; volleyball; game analyses; performance.

1. INTRODUÇÃO

A capacidade do sistema neuromuscular em realizar a máxima produção de potência é apontada pela literatura como fundamental nas modalidades esportivas que envolvem mudanças de direção, acelerações, saltos e arremessos (TRICOLI et al., 2005; RONNESTAD et al., 2008; IZQUIERDO et al., 2002). No voleibol, os movimentos do saque, ataque e bloqueio são determinantes para a modalidade e envolvem elevada produção de potência, por causa dos saltos realizados nessas ações. Do mesmo modo, o levantamento com salto também exige elevada produção de potência em níveis mais elevados, a fim de diminuir o tempo de voo da bola e aumentar a velocidade e complexidade do jogo. Além dos saltos, deslocamentos curtos e rápidos são executados durante as ações de jogo como o ataque, o bloqueio, a recepção e a defesa para ajustar rapidamente a posição do corpo à bola (BORRAS et al., 2011) e, ainda, durante as transições da defesa para o ataque, os jogadores devem movimentar-se o mais rapidamente possível para ajustar-se à bola e preparar-se para a execução da próxima ação (MAIA; 2009). Corroborando com as afirmações acima, Marques et al. (2008) e Borrás et. al. (2011) consideram a potência muscular como uma capacidade motora determinante para o sucesso de atletas de alto nível no voleibol.

Frente ao exposto, técnicos e pesquisadores têm buscado métodos de treinamento eficientes para aumentar a produção de potência muscular e o treinamento combinado (TC) tem sido proposto como um dos mais eficientes para alcançar esse objetivo (DOCHERTY; ROBBINS; HODGSON, 2004; TOUMI et al., 2004; CORMIE; MCCAULLEY; MCBRIDE, 2007; MANGINE et al, 2008). Os seus efeitos tem sido observados em variáveis cinéticas, cinemáticas e em alguns testes de desempenho motor em equipes esportivas, podendo melhorar essas variáveis ou, ao menos, atenuar pioras com a intensa temporada de treinos técnico-táticos e jogos (TOUMI et al., 2004; CRONIN; MCNAIR; MARSHALL, 2001; MARQUES et al., 2008; SANTOS; JANEIRA, 2008; MIHALIK et al, 2008; NEWTON et al., 2006). Esse tipo de protocolo combina duas manifestações da força numa mesma sessão de treino e é caracterizado pela alternância entre cargas altas e baixas para um mesmo grupo de músculos agonistas ou, ainda, dois exercícios que envolvam um mesmo padrão de movimento, mas com dife-

rentes sobrecargas (BAKER; NEWTON, 2005; DEUTSCH; LLOYD, 2008). Sua combinação mais comum envolve, ainda, a prescrição de exercícios de força de alta intensidade com exercícios pliométricos.

Os estudos que sugerem a inclusão de um treino físico como forma adicional ao treino técnico-tático-estratégico específico (TE) de maximizar o desempenho esportivo verificaram o efeito do TC apenas em variáveis motoras (i.e., testes de força, velocidade, agilidade, salto vertical e potência). Contudo, o rendimento esportivo não é afetado somente por componentes motores, mas também por aspectos perceptivo-cognitivos (MATIAS; GRECO, 2010). Esses componentes são dependentes e interagem entre si, já que a execução de um gesto motor por um atleta depende de como o mesmo compreende o ambiente (MATIAS; GRECO, 2010; GRECO, 2006). A proficiência técnico-tática-estratégica dos jogadores nas ações de jogo depende, portanto, da capacidade de percepção, análise e tomada de decisão, assim como da execução motora (MATIAS; GRECO, 2010). Sob essa perspectiva, é possível especular que um programa de treinamento físico só será efetivo se proporcionar melhores condições de executar uma tarefa e de resolver problemas motores e, por fim, se for capaz de alterar o padrão de jogo.

Embora a adição do TC ao TE mostre-se eficiente em melhorar indicadores de potência muscular e, por isso, é utilizado com frequência por preparadores físicos de equipes esportivas, a maior parte dos estudos investiga seus efeitos em avaliações de força, potência e agilidade, ou, ainda, em testes de salto vertical e de arremesso de medicinebol. Essas avaliações são realizadas fora do contexto do jogo e apenas pressupõem uma associação com a melhoria do comportamento técnico-tático-estratégico dos jogadores e equipes. A principal ferramenta disponível para verificar esse comportamento é a análise de jogo (AJ) (GARGANTA, 2001; GARGANTA, 1996; MAIA, 2009). Considerando que a ação técnico-tático-estratégica é produto da tríade ambiente-tarefa-pessoa (MATIAS; GRECO, 2010; ARAÚJO, 2006), Garganta (2007) aponta como fundamental na AJ dos jogos esportivos coletivos os fatores espaço, tempo e tarefa, assim como a integração desses fatores com o jogador que desempenha a tarefa e com o resultado obtido pelo mesmo. Apesar ter sido utilizada fundamentalmente enquanto instrumento de caracterização de padrões e modelos de jogos esportivos coletivos, a AJ, devido à sua elevada reprodutibilidade intra e interobservador, pode ser um meio de comparação

de alterações no desempenho técnico-tático-estratégico e no padrão das ações de jogo, após a intervenção de um treinamento físico.

No voleibol, as ações de jogo são nomeadas como saque, recepção, levantamento, ataque, bloqueio e defesa. Essas ações ocorrem em duas fases principais e denominam-se em complexo I (KI), que compreende as ações de recepção, levantamento e ataque, e em complexo II (KII), que corresponde às ações de saque, bloqueio, defesa e contra-ataque (MONGE, 2003; MOUTINHO; MARQUES; MAIA, 2003; MORAES, 2009). As ações de jogo apresentam um padrão cíclico e sequencial que se repete ao longo do jogo (MORAES, 2009; MATIAS; GRECO, 2009; MAIA, 2009), e essa característica faz do voleibol menos imprevisível que os demais jogos esportivos coletivos. Nessa modalidade, a perturbação da ordem na equipe adversária pode ser atingida por modulações de espaço e tempo, através da exploração de suas deficiências técnicas e da simplificação de sua organização ofensiva, o que proporcionam, conseqüentemente, a diminuição de pressão espaço-temporal imposta pelo adversário nas ações subseqüentes e possibilita à equipe aumentar sua complexidade ofensiva (variações mais acentuadas de espaço e tempo) que, por sua vez, dificultam as ações adversárias (MORAES, 2009; GUERRA, 2007).

Uma vez que implementos no plano estratégico e na tática no voleibol são, em geral, modulados por alterações de tempo e espaço e que esses, por sua vez, implicam em maior velocidade, agilidade e produção de potência durante os gestos esportivos, é necessário investigar se e como as diferentes ações de jogo são influenciadas pelos aumentos dos indicadores de potência muscular. É necessário esclarecer se os aumentos da potência muscular proporcionados pela adição do TC ao TE, são capazes de melhorar a efetividade técnico-tática-estratégica de jogadores de voleibol quando comparados ao TE por si só e, ainda, determinar se o TE isoladamente, devido a sua elevada demanda motora, com aumentos graduais de pressão espaço-temporal, é capaz de produzir incrementos nos indicadores de potência muscular por si só. No ataque, por exemplo, a frequência de ataques potentes altera-se após o TC? Após realizar uma recepção, bloqueio ou defesa, o tipo de ataque modifica-se após o TC? Para o bloqueio, a quantidade de bloqueadores, especialmente a de bloqueios duplos, é alterada pelo aumento da velocidade de deslocamento? Além disso, quando a ação anterior aumentar os níveis de exigência/dificuldade para uma ação, os aumentos dos indicadores de potência mus-

cular poderão favorecer seu desempenho? Os levantadores, por exemplo, seriam capazes de elevar sua efetividade ao receberem da recepção ou da defesa uma bola em condições desvantajosas de organizar o ataque ou contra-ataque, respectivamente? O jogador responsável pela recepção seria capaz de ajustar-se mais rapidamente à bola após um saque rasante ou em suspensão? Por fim, é importante determinar se o comportamento das ações nas diferentes fases de jogo é modificado após a adição do TC ao TE. Uma vez que essas perguntas nunca foram de fato investigadas, não se sabe se, como e quais ações de jogo associam-se aos aumentos dos indicadores de potência muscular.

Portanto, o objetivo deste trabalho é investigar se as alterações nos indicadores de potência muscular promovidas pela inclusão do TC ao TE produzem alterações nas diferentes ações do jogo de voleibol quando essas são consideradas de maneira isolada, combinadas à ação anterior ou, ainda, quando estão inseridas numa das fases do jogo. Além disso, deseja-se investigar se tais alterações refletem-se em aumento na efetividade total das ações de jogo.

1.1. Objetivos gerais

- Verificar se a inclusão do TC ao TE é capaz de promover alterações positivas em variáveis motoras como força, potência e agilidade, em relação a um programa que envolve apenas o TE.

- Verificar se a inclusão do TC em um programa que envolve apenas o TE é capaz de promover alterações positivas nas ações de jogo, em relação a um programa que envolve apenas o TE.

1.2. Objetivos específicos

- Identificar se a inclusão do TC ao TE de jogadoras de voleibol aumenta a força máxima (1RM agachamento e supino), a agilidade (tempo teste T de agilidade modificado) e a

potência muscular (distância no arremesso de medicinebol, altura do salto vertical com contramovimento, índice de força reativa nos saltos em profundidade, potência pico no agachamento com salto e no supino com arremesso da barra), quando comparada ao TE.

- Determinar se as alterações nos indicadores de força e potência muscular promovidas pela inclusão do TC ao TE, comparadas ao TE, são capazes de:

a) alterar positivamente as ações de jogo (i.e., saque, recepção, levantamento, ataque, bloqueio e defesa) e sua efetividade.

b) alterar positivamente as ações de jogo e sua efetividade, quando considerada a ação anterior (recepção após saque, levantamento após recepção, levantamento após defesa, ataque após levantamento, bloqueio após ataque, defesa após bloqueio, defesa após ataque).

c) alterar positivamente as ações de jogo e sua efetividade, quando inseridas nos diferentes complexos de jogo.

d) alterar positivamente a efetividade total das ações de jogo.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Voleibol e potência

O desenvolvimento da potência muscular tem sido indicado como fundamental para otimizar o desempenho esportivo quando adicionado ao TE, principalmente para as modalidades que envolvem mudanças de direção, acelerações, saltos e arremessos, como o voleibol (HARRIS et al., 2000; BORRAS et al., 2011; FATOUROS et al., 2000; LYTTLE; WILSON; OSTROWSKI, 1996; MARQUES et al., 2008; MIHALIK et al., 2008; RONNESTAD et al., 2008; SANTOS; JANEIRA, 2008; TSIMAHIDIS et al., 2010).

No voleibol, o salto vertical é realizado com frequência nos treinamentos e jogos, durante ações defensivas como o bloqueio e ofensivas como o ataque. Podem, ainda, em níveis mais altos de proficiência técnica-tática, ser realizados nas ações de levantamento e saque (ROCHA; BARBANTI, 2004; ZIV; LIDOR, 2010). O estudo de Sheppard et al. (2007), que teve como amostra jogos de equipes masculinas que disputaram as Olimpíadas de 2004 e da seleção australiana durante um campeonato internacional, por exemplo, observou que durante um "rally" foram realizados, em média, 4 saltos de bloqueio e 3 saltos de ataques pelos jogadores da zona de frente. Durante um set, os levantadores executaram entre 11 e 21 levantamentos com salto, enquanto os centrais atacaram e bloquearam entre 2 e 15 e entre 3 e 19 vezes, respectivamente. Os jogadores de ponta, por sua vez, saltaram entre 1 e 15 vezes para atacar e 1 e 13 vezes para bloquear, com uma média de 45 saltos por jogo, por jogadora. Para Rocha e Barbanti (2007), o salto vertical representa 60% das ações de alta intensidade durante o jogo de voleibol e pode proporcionar vantagens na execução nas principais ações relacionadas à obtenção do ponto como o ataque e o bloqueio. Para esses autores e para Forthomme et al. (2005), após o deslocamento horizontal durante a corrida de aproximação deve-se projetar a velocidade adquirida para a fase de decolagem do salto vertical e, quanto mais alto o ponto de contato com a bola durante o ataque, maior será o ângulo de projeção da mesma em relação ao solo, diminuindo a probabilidade da mesma sair da quadra

ou de ser interceptada pelo bloqueio. Além disso, para Forthomme et al. (2005), contatar a bola com a máxima velocidade também se mostra importante para o sucesso dessa ação. No bloqueio, além da altura do salto, a velocidade de execução e o tempo de início do salto podem aumentar as chances de interceptar o ataque adversário (AMASAY, 2008). Da mesma maneira, no levantamento, quanto mais alto o ponto de contato com a bola mais próxima ela estará da ação subsequente de ataque, o que aumenta a velocidade das jogadas e diminui o tempo para a organização defensiva adversária. Além disso, durante as transições das ações defensivas para as ofensivas, os jogadores devem movimentar-se o mais rapidamente possível para ajustar-se às suas posições e à bola, preparando-se para a execução da próxima ação. Para isso, o tempo é um fator determinante, já que não é permitido reter a bola durante o jogo.

O desenvolvimento da potência muscular no voleibol parece determinante, portanto, nas ações que envolvem o salto vertical como o saque, levantamento, ataque e bloqueio, nas ações em que se mostra importante a velocidade dada à bola, como o saque e o ataque, assim como nas ações que envolvem mudanças rápidas de direção e acelerações para ajustes do corpo à bola como o levantamento, a recepção e a defesa. Ainda, nas transições da fase defensiva para a ofensiva, a potência muscular parece fundamental. Assim, aumentar a potência muscular e o desempenho motor ao longo da temporada esportiva mostra-se importante e, além disso, especialmente durante o período competitivo, é necessário evitar as possíveis quedas de potência muscular proporcionadas pela rotina de treinos e jogo (NEWTON et al., 2006; HAKKINEN, 1993).

2.2. Características do treinamento combinado

O TC tem como característica combinar duas manifestações da força, geralmente numa mesma sessão de treino (BAKER; NEWTON, 2005; DEUTSCH; LLOYD, 2008). Para Baker e Newton (2005), ainda, o que caracteriza esse regime de treinamento é a alternância entre

cargas altas e leves para um mesmo grupo muscular agonista ou, ainda, a utilização de dois exercícios com um mesmo padrão de movimento, mas com sobrecargas baixas e altas.

Diferentes formas de combinações para cada tipo de estímulo são encontradas na literatura, mas grande parte dos estudos utiliza a força máxima e exercícios pliométricos como estímulos de maior e de menor sobrecarga, respectivamente. Fatouros et al. (2000), por exemplo, utilizaram para o grupo combinado cargas acima de 80% de 1RM (força máxima) e pliométrie com exercícios variados de força para membros inferiores e de salto vertical. Lyttle, Wilson e Ostrowski (1996) combinaram exercícios de força entre 6 e 10RM, tanto no agachamento quanto no supino, com exercícios pliométricos de salto e arremesso de medicinebol. Toumi et al. (2004), por sua vez, utilizaram contrações isométricas a 70% de uma contração voluntária isométrica máxima no “leg press”, combinadas a saltos verticais com contramovimento sobre bancos de 35 a 50cm. Já Tsimahidis et al. (2010) utilizaram 5 séries de 5 a 8RM no agachamento, combinando-as com acelerações de 30m a cada série. Ronnestad et al. (2008) também utilizaram exercícios de força máxima combinados a exercícios pliométricos, prescrevendo de 3 a 5 séries de 4 a 6RM no agachamento e exercícios variados de salto vertical. A utilização de exercícios de força com cargas altas com exercícios pliométricos aparecem, portanto, com frequência nos protocolos de TC.

Duthie et al (2002) sugerem, ainda, que as cargas altas e baixas características do TC podem ser combinadas com ordens diferentes. Os estímulos de força e potência podem ser realizados de maneira alternada (série a série), e, nesse caso, o treinamento combinado é denominado de contraste. Nesses casos, pressupõe-se que o estímulo de força atue enquanto estímulo condicionante e potencializador do exercício subsequente, melhorando seu desempenho e um indivíduo submetido cronicamente a esse fenômeno poderia ter seu desempenho aumentado. Sob o mesmo princípio, ainda, observa-se a combinação em que todas as séries dos exercícios com cargas altas são realizadas anteriormente às séries dos exercícios de menor carga, e essa combinação é denominada de treinamento complexo. Por fim, os autores sugerem, em alguns casos, que os exercícios de carga mais leve devam ser realizados num estado livre de fadiga e, por isso, prescritos anteriormente aos exercícios com cargas mais altas (como os de força máxima), chamando-o de método tradicional. Esses autores, ao testarem o efeito agudo das diferentes ordens de combinações com múltiplas séries no agachamento e no

agachamento com salto, por exemplo, observaram diferenças significantes apenas na primeira série do método complexo, com menores valores de pico de potência para o agachamento com salto. Os autores, ainda, observaram diferenças entre as ordens de combinação, verificando que o grupo mais forte apresentava melhor desempenho com o método contraste. Desse modo, ao optar-se por uma determinada ordem de combinação, deve-se levar em conta o nível de força dos indivíduos.

2.3. Treinamento combinado em modalidades esportivas

O TC tem sido aplicado para o desenvolvimento da potência e apontado na literatura como um método eficiente para tal fim (DOCHERTY; ROBBINS; HODGSON, 2004; TOUMI et al., 2004; CORMIE; MCCAULLEY; MCBRIDE, 2007; MANGINE et al., 2008; CRONIN et al., 2001; MARQUES et al., 2008; SANTOS; JANEIRA, 2008; MIHALIK et al., 2008). De fato, a maioria dos estudos que utilizou o TC em diferentes modalidades esportivas apontou para a melhora em indicadores de potência (TOUMI et al., 2004; CRONIN et al., 2001; MARQUES et al., 2008; SANTOS; JANEIRA, 2008; MIHALIK et al., 2008). No estudo de Toumi et al. (2004), por exemplo, jogadores de handebol realizaram um protocolo de TC e aumentaram significativamente os níveis de força máxima isométrica e de potência máxima na fase concêntrica do “leg press” com cargas de 40%, 50% e 60% de 1RM, assim como a altura no salto com e sem contramovimento. Já Cronin et al. (2001) encontraram aumentos significantes na potência média no supino e na velocidade de arremesso para jogadoras de “netball”. Santos e Janeira (2008) submeteram jogadores de basquetebol ao TC e verificaram o aumento significativo da altura de salto sem e com contramovimento, do salto com o balanço dos braços e da distância do arremesso de medicinebol.

Em atletas de voleibol, também foram encontrados resultados positivos desse protocolo de treinamento em indicadores de força e potência. Marques et al. (2008), ao submeterem 12 jogadoras de voleibol ao TC, observaram aumentos significantes de 1RM no supino (15%) e no agachamento paralelo (11,5%), assim como na distância do arremesso de medicinebol

(11,8%), na altura do salto com contramovimento (3,8%) e na altura de salto vertical com carga adicional de 10kg (8,8%), 20kg (9,3%) e 30kg (11,2%). Mihalik et al. (2008), por sua vez, demonstraram aumentos significantes na altura de salto com contramovimento e com auxílio dos braços, após TC realizado com jogadores de voleibol de ambos os sexos.

Pode-se observar, portanto, que a utilização do TC enquanto meio de promover o aumento de indicadores de potência em modalidades esportivas é comum e capaz de promover adaptações positivas.

2.3.1. Curva força-velocidade

A capacidade de gerar a máxima produção de potência é modulada, ainda, pela relação inversa entre força e velocidade na fase concêntrica do movimento, de modo que a produção de força diminui com o aumento da velocidade de contração e vice-versa (CORMIE et al., 2011a). Segundo o modelo proposto por KOMI & HAKKINEN (1988), as adaptações ao treinamento de força e velocidade acontecem na zona específica do treinamento, de modo que o treinamento com movimentos em alta velocidade e baixas cargas promove alterações no sentido da velocidade, enquanto o treinamento com exercícios de cargas elevadas e baixa velocidade é capaz de alterar a curva força-velocidade na porção força da curva (Figura 1).

Em controvérsia ao modelo proposto por Komi e Hakkinen (1988), existem evidências que encontraram adaptações diferentes da zona treinada como, por exemplo, o aumento de potência e velocidade quando aplicados estímulos de alta carga e baixa velocidade ou, ainda, os ganhos de força após um treinamento com estímulos de baixa carga e alta velocidade, (LAMAS et al, 2012; MANGINE et al, 2008; HARRIS et al, 2000; FATOURUS et al, 2000).

Figura 1 - Efeitos do treinamento de força com alta velocidade (a) e com altas cargas (b) na curva força x velocidade (Adaptado de KOMI; HAKKINEN, 1988).

Apesar das controversas entre a relação entre a especificidade das adaptações e as cargas de treinamento, alguns autores sugerem que a combinação de exercícios com cargas de alta intensidade e de alta velocidade pode ser eficiente em aumentar a potência num maior espectro de cargas e, conseqüentemente, em aumentar a potência numa maior porção da curva que os protocolos que fazem uso de apenas uma das cargas (CORMIE et al., 2011b; CORMIE et al., 2007; HARRIS et al., 2000). Nesse sentido, propõe-se a utilização do TC, que combina cargas de alta intensidade através dos exercícios de força com os de alta velocidade, geralmente através dos exercícios pliométricos.

2.3.2. Treinamento de força máxima

A capacidade do sistema neuromuscular em gerar a máxima produção de potência é influenciada por diferentes fatores. Durante a contração muscular, os maiores níveis de potência são atingidos quando a máxima relação de trabalho por unidade de tempo é atingida. Numa perspectiva aplicada às modalidades esportivas, a potência máxima representa a maior quanti-

dade de trabalho mecânico produzida no menor tempo possível durante a execução de um movimento esportivo, com o objetivo de atingir a maior velocidade durante movimentos rápidos como as acelerações, saltos, mudanças de direção, arremessos e chutes.

Cormie, McGuigan e Newton (2010) sugerem que o aumento da força seja capaz de aumentar a produção de potência numa mesma carga absoluta, pelo fato de indivíduos mais fortes parecerem capazes de gerar maior potência que aqueles com menores níveis de força. A alta correlação entre força e potência e o princípio do tamanho, que sugere que as fibras do tipo II necessitam de alta intensidade para serem ativadas, também são teorias que tentam explicar os ganhos de potência com o treinamento de força máxima (CORMIE et al., 2011b; HARRIS et al., 2000).

Para Mangine et al. (2008), diferentes protocolos de treinamento são capazes de desenvolver a força máxima em maior ou menor grau. Entretanto, aquele que utiliza exercícios de força com cargas elevadas (80-100% 1RM) parece ser o mais eficiente para a melhora desta manifestação da força (CORMIE et al., 2007; CORMIE et al., 2011b; HARRIS et al., 2000), sendo prescritos usualmente com exercícios tradicionais de força, como o agachamento e o supino.

Neste tipo de protocolo são comuns as prescrições de múltiplas séries, com intensidade situada entre 80 e 100% de 1RM ou entre 4 e 6 RM, assim como intervalos de recuperação longos entre as séries (entre 3 e 5 minutos).

A utilização de cargas próximas à zona de treinamento da força máxima, como estratégia de cargas altas, é a mais comum entre os estudos que empregam o TC.

2.3.3. Treinamento pliométrico

O treinamento pliométrico tem como objetivo desenvolver a capacidade de gerar força o mais rapidamente possível, diminuindo a fase de transição entre as ações excêntrica e concêntrica e aumentando o trabalho realizado por período de tempo (DODD; ALVAR, 2007).

Além da melhora na capacidade de aproveitamento do ciclo alongamento-encurtamento, os resultados positivos do treinamento pliométrico também podem relacionar-se à maior capacidade de produção de força e a mudanças no padrão coordenativo (TOUMI et al., 2004; UGRINOWITSCH; BARBANTI, 1998). A primeira está relacionada à fase excêntrica do movimento, capaz de gerar níveis altos de tensão no complexo músculo-tendão durante a desaceleração do movimento. Já os ganhos de coordenação acontecem pela maior semelhança mecânica que os exercícios pliométricos podem ter com o gesto esportivo, onde uma rápida desaceleração é seguida imediatamente por rápida aceleração na direção oposta (FATOUROS et al., 2000; RIBEIRO, 2007; CORMIE et al., 2011b).

Os exercícios pliométricos são caracterizados pela rápida utilização do ciclo alongamento-encurtamento durante uma ação muscular. Podem ser realizados com ou sem carga externa, tendo como sobrecarga o peso corporal ou implementos externos como medicinebol, por exemplo, com o objetivo de aumentar a carga excêntrica e a eficiência do ciclo alongamento-encurtamento, como observamos na manipulação da altura de queda dos saltos em profundidade (CORMIE et al., 2011b; ROONESTAD et al., 2008). Ambas as formas mostram-se eficientes no aumento da potência, altura de salto e capacidade de aceleração, assim como no rendimento de outros movimentos explosivos (RONNESTAD et al., 2008; KUBO et al., 2007), executados em grande velocidade e que têm as unidades motoras maiores ativadas logo no início do movimento (UGRINOWITSCH; BARBANTI, 1998).

Os exercícios pliométricos também são balísticos por natureza, mas diferenciam-se dos utilizados na zona de potência máxima pela sobrecarga utilizada (CORMIE et al., 2011b). Enquanto nos exercícios pliométricos a sobrecarga utilizada é baixa, priorizando a velocidade do movimento, nos exercícios de potência máxima utilizam-se sobrecargas que potencializam a produção máxima de potência, situando-se entre 30 e 60% de 1RM, dependendo principalmente do grupo muscular, do nível de treinamento, do sexo e do exercício (THOMAS et al., 2007; JANDACKA; VAVERKA, 2008).

2.4. O treinamento e a aquisição de novos padrões

Em busca de melhorar o desempenho técnico-tático, assim como a competência estratégica, os atletas são submetidos a longos períodos de treinamento sistematizado. O processo de treino visa induzir modificações observáveis no comportamento dos praticantes e a máxima transferência positiva para os contextos de competição (GARGANTA, 2001). Durante esse processo, o indivíduo inicialmente adquire regras, conceitos e proposições de uma maneira consciente. Nesta fase inicial, o indivíduo baseia-se no conhecimento declarativo para conduzir seu comportamento, melhorando a **capacidade de saber** “o que fazer e quando”. Nesse momento, é capaz de expressar a melhor decisão a ser tomada e o porquê. À medida que o indivíduo avança no processo de aprendizagem, as soluções encontradas vão sendo fixadas na forma de regras de ação. Esse processo cognitivo, no qual os conhecimentos representados na forma declarativa são transformados em regras ou procedimentos, chamado de “procedimentalização”, associando-se à capacidade de operacionalizar a decisão tomada, transformando-a em ação motora. A capacidade de **saber** “como fazer” é conhecida como conhecimento processual (MATIAS; GRECO, 2010). O conhecimento declarativo e processual são dependentes e interagem entre si, uma vez que a forma como um atleta vai realizar uma ação motora ou gesto técnico depende de como o mesmo compreende o ambiente (MATIAS; GRECO, 2010; GRECO, 2006).

O processamento de informações possui, essencialmente, três fases: identificação do problema (através da percepção e análise da situação), elaboração mental da solução e execução motora (GUERRA, 2007; GRECO, 2006). Inicialmente o indivíduo reconhece e processa a informação do ambiente, transformando um fenômeno observado num fenômeno conceitual, identificando o problema de acordo com sua experiência prévia. Em seguida, planeja a ação, atribuindo-lhe uma probabilidade de sucesso baseada em suas experiências anteriores para depois definir estratégias para a realização da ação planejada e, então, executá-la e transformá-la em movimento. Ao final do processo, os resultados da ação são julgados para uma possível regulação da ação durante sua execução ou posterior a ela (GREHAIGNE, 1997). Nas soluções dos problemas do jogo, as três fases se inter-relacionam e são determinantes para o nível de conhecimento técnico-tático-estratégico que o atleta dispõe (GRECO, 2006).

Cada jogador possui diversas alternativas de respostas para uma dada situação, decorrentes das orientações estratégicas recebidas e de suas possibilidades técnicas e táticas individuais. Frente ao exposto, o treinamento estratégico deve buscar a maior sinergia entre os jogadores da mesma equipe, que, baseados num esquema de pré-jogo (estabelecido pela comissão técnica), seguem objetivos comuns no plano coletivo que visam manter ou reestabelecer a organização do time como um todo, frente às situações criadas pelo adversário, superando-o. Esses esquemas de jogo devem ser constantemente ajustados e adaptados para os confrontos específicos com cada adversário. Além disso, o treinamento deve ser capaz de melhorar a capacidade tática dos jogadores de se adaptar às novas configurações de jogo e ao posicionamento da bola, por exemplo, conforme as configurações propostas pelo adversário, em situações de imprevisibilidade, não previstas pelo plano estratégico (GREHAIGNE; GODBOUT, 1995; RIBEIRO, 2012). O TE deve proporcionar aos jogadores a maior especificação possível sobre as diferentes situações que ocorrem ao longo do jogo, a fim de permanecerem conectadas, ao máximo possível, as ações individuais das coletivas.

Grehaigne e Godbout (1995) sugerem, ainda, três categorias de conhecimento sobre o jogo: as regras de organização do jogo, as regras de ação e a capacidade de intervenção. As regras de organização do jogo incluem os conhecimentos sobre a lógica e dinâmica do jogo, as dimensões do espaço de jogo, a distribuição dos jogadores no campo de jogo, a diferenciação de tarefas dos jogadores. As regras de ação relacionam-se à escolha da ação por um jogador, a partir de sua interpretação do contexto do jogo e podem ser denominadas estratégicas ou táticas. As primeiras têm origem no planejamento da equipe, formalizadas durante o treinamento e antes do jogo. As segundas advêm da experiência adquirida pelo jogador com o tempo de prática e são aplicadas durante o jogo. A capacidade de intervenção refere-se à percepção-decisão dos jogadores e à capacidade de execução, desenvolvida por eles ao longo de sua experiência esportiva, não podendo dissociar-se das regras de ação e de organização.

As diferenças entre as estratégias adotadas pelas equipes são moduladas, portanto, pelo regulamento de jogo, condição física, técnica e tática dos jogadores (RIBEIRO, 2012). Sob esse ponto de vista, a condição física pode influenciar a realização das ações técnico-tático-estratégicas do jogo, atuando enquanto fator limitante ou facilitador na elaboração da estratégia de jogo de uma equipe. Desse modo, Grehainge e Godbout (1995) questionam o que seria

da tomada de decisão se a solução motora encontrada não estiver no repertório motor do atleta?

2.5. Jogos esportivos coletivos

Os jogos esportivos coletivos apresentam-se como fenômenos de natureza complexa e dinâmica, com caráter imprevisível e aleatório, com alternância entre o estado de equilíbrio e desequilíbrio, ordem e desordem. A análise de sistemas complexos é um campo da ciência que estuda as propriedades comuns de sistemas considerados complexos na natureza, na sociedade e na própria ciência. Sob a abordagem dos sistemas dinâmicos, tomam lugar o movimento, a flexibilidade e adaptabilidade, assim como noções de fluxo e seu equilíbrio, onde os fenômenos são interdependentes e de mudanças gradativas. Um sistema aberto está em relação constante com o ambiente, trocando energia e informação, na tentativa de manter sua organização (GREHAIGNE; BOUTHIER; DAVID, 1997).

Nos jogos esportivos coletivos, cada equipe atua como um sistema e seus componentes (jogadores) interagem com o ambiente em busca de um objetivo (MORAES, 2009; ARAÚJO, 2006). São capazes de se auto-organizar e seus elementos respondem às ações de seus subsistemas (MENEZES, 2012; MORAES, 2009; ARAÚJO, 2006), caracterizando-se em fases e subfases, nomeados ataque e defesa. Nesses sistemas, uma ação individual ou coletiva pode desestabilizar ou (re) estabilizar o sistema de jogo, de modo que cada equipe procura desestabilizar o equilíbrio do oponente, enquanto busca assegurar estabilidade e organização para si própria (GARGANTA, 2009). As equipes e jogadores são considerados agentes e reagentes, no sentido de criarem desequilíbrio e vantagem, perturbando o sistema, e de reagirem em resposta à perturbação da ordem e à reorganização do equilíbrio, procurando fornecer ao sistema a segurança na troca de bola (GARGANTA, 2009; GREHAIGNE; GODBOUT; ZERAI, 2011).

Os jogos esportivos coletivos apresentam dois níveis principais de organização: o jogo, que considera o confronto entre as equipes, e as equipes propriamente ditas. Ambos os níveis apresentam dimensões estruturais e funcionais. Por dimensão estrutural entende-se o espaço

organizacional dos elementos do sistema (ginásio e área de jogo, número e disposição dos jogadores em quadra, bola e regras), e por dimensões funcionais, o tempo relacionado às transições, regulagens e reorganização dos elementos do sistema (fluxo de energia, informações do ambiente, movimentação da bola e jogadores e suas interações) (GREHAIGNE; GODBOUT; ZERAI, 2011; GREHAIGNE; BOUTHIER; DAVID, 1997).

Nos jogos esportivos coletivos, a coordenação intra e inter-indivíduo (equipes) é importante. A coordenação intrapessoal é observada através da análise da emergência e regulação de estados de coordenação e cooperação, via processos perceptivos, a partir da interação entre dois ou mais indivíduos da mesma equipe. Parece interessante, nesse sentido, que os jogadores reconheçam sinais que denunciem os padrões e decisões de sua própria equipe, direcionando suas ações para o plano coletivo na sua organização (GREHAIGNE, 1991¹ apud GREHAIGNE, 1997).

A redução da incerteza para uma equipe em posse da bola depende, portanto, da qualidade dos códigos de comunicação da mesma, que permitam fazer escolhas compreendidas por todos os jogadores (RIBEIRO, 2012). No plano das inter-relações entre a equipe e o adversário, parece pertinente analisar o conjunto de variáveis que caracterizam as ações dos jogadores/equipe e estabelecer a dinâmica entre essas ações. Os jogadores devem ser capazes de criar incertezas para seus oponentes a fim de superá-los, orientados por um plano estratégico coletivo que coordene suas ações. Durante o jogo, entretanto, uma equipe não é capaz de causar incerteza ao adversário constantemente, já que nem sempre consegue atuar segundo a estratégia construída (RIBEIRO, 2012). Nesses momentos, ajustes individuais são necessários para atender às circunstâncias da oposição e esses ajustes são caracterizados pelo conhecimento tático individual dos jogadores.

Informações providas do ambiente, como a localização e movimentação dos oponentes e dos jogadores da própria equipe, da bola e o espaço de jogo, são relevantes. O objetivo do jogo direciona o objetivo da tarefa e da ação motora a serem realizadas e as condições atuais do jogador e sua experiência prévia sobre o que fazer quando determinada situação acontece ou, ainda, o que acontece quando realiza determinada ação, norteiam sua tomada de decisão e

¹ GREHAIGNE, J.F. A new method of goal analysis. *Science and Football*, v-5, p.10-16, 1991.

são levados em consideração nesse processo (VILLAR et al., 2012). No futebol, por exemplo, uma oportunidade de marcar um gol pode surgir a partir da habilidade do jogador de chutar a bola (delimitações da pessoa), da distância que a bola estiver do gol (delimitações da tarefa) e dos defensores adversários (delimitações do ambiente). Nesse caso, a habilidade do jogador em interpretar as informações relevantes do ambiente, considerando aquilo que é capaz de fazer, para regular suas decisões e ações e, assim, transformá-las em ação é que irá determinar um bom desempenho (VILLAR et al., 2012).

No momento de executar uma determinada ação a tomada de decisão é influenciada pelo conhecimento prévio estratégico e tático individual, bem como pela capacidade de perceber e processar as informações relevantes do ambiente, provindas das informações acerca das relações intra e inter-equipes (ARAÚJO, 2006; GRECO, 2006). Portanto, a tomada de decisão é regulada pela forma como o indivíduo percebe e adapta a sua própria competência às exigências da tarefa no ambiente em que está inserido (MATIAS; GRECO, 2010; ARAÚJO, 2006; MATIAS; GRECO, 2009).

2.6. Voleibol

O voleibol possui características distintas dos demais jogos esportivos coletivos. A presença da rede delimita o espaço de jogo e impede o contato físico entre as equipes. Da mesma forma, a posse e progressão da bola são peculiares, não existindo interceptação da bola e, consequentemente, oposição direta. Enquanto na maior parte dos jogos esportivos coletivos a posse de bola é quem determina a fase do jogo (ataque e defesa), no voleibol essa característica não se mantém, uma vez que ambas as fases acontecem com a posse de bola, sendo as ações defensivas caracterizadas por receber a bola do adversário, enquanto as ofensivas caracterizam-se pelo momento de finalização, quando a bola é enviada para a quadra adversária (GUERRA, 2007; MAIA, 2009). A impossibilidade de reter a bola, a limitação do número de toques e a velocidade das ações são também particulares à modalidade e impõem a limitação de tempo às decisões e ações. Tal limitação exige que o jogador seja um hábil percebedor, característica fundamental para a o sucesso da tomada de decisão (GUERRA, 2007).

Apesar de apresentar um padrão cíclico e sequencial de suas ações, o voleibol tem caráter imprevisível e caracteriza-se pela execução de seis ações, que se repetem ao longo do jogo: saque, recepção, levantamento, ataque, bloqueio e defesa (MORAES, 2009; MATIAS; GRECO, 2009; MAIA, 2009). Nessa modalidade, ainda, a perturbação da ordem na equipe adversária pode ser imposta através das restrições espaço-temporais, especialmente durante a construção do ataque, proporcionando ao adversário menos tempo para organizar seu sistema defensivo e aumentando o grau de incerteza através da exploração dos diferentes espaços do jogo com ataques de diferentes locais da quadra. Dessa forma, a organização ofensiva adversária torna-se mais simples e esta, por sua vez, diminui a pressão de espaço e tempo imposta ao sistema defensivo, facilitando o seu processo de contra-ataque e aumentando a sua complexidade ofensiva e as chances de obter o ponto (MORAES, 2009; GUERRA, 2007).

2.6.1. Ações de jogo

2.6.1.1. Saque

O saque é primeira ação ofensiva do jogo, e, com as mudanças nas regras dos últimos anos (o aumento do tempo para sacar, a extinção de uma segunda possibilidade para sacar, o aumento da área de saque, poder tocar na rede e prosseguir o jogo, assim como o sistema de “rally-point”), assumiu papel fundamental na desestabilização do ataque adversário (MORAES, 2009). A partir desse novo contexto, os padrões técnicos dessa ação sofreram modificações, associando a técnica à sua nova função estratégica. No alto nível, o salto foi acrescentado à técnica dessa ação, que, em conjunto com a maior potência empregada no golpe da bola, aumentaram a agressividade dessa ação de jogo e, apesar do risco aumentado de erro, tem modificado a dinâmica do KI (CASTRO; MESQUITA, 2008).

No estudo de Rocha (2001) realizado com equipes masculinas de alto nível que participaram da Superliga 1999/2000, por exemplo, analisou-se a frequência das técnicas de saque empregadas pelos jogadores e verificou-se que 83,2% deles preferiu os saques com saltos, em especial pelo tipo suspens o potente (“viagem”) (43,22%) em relação ao suspens o flutuante (39,8%) e ao tipo do chão (16,9%). Indicaram também que 90,05% dos saques certos teve uma trajetória rasante e não parabólica. Esses dados em conjunto apontam para a importância do salto e da trajetória da bola como maneiras de diminuir a distância entre o ponto onde a bola é golpeada e o bordo superior da rede, e de, assim, diminuir o tempo que o adversário tem para reagir e posicionar-se durante a recepção. Moraes (2009) avaliou as dez melhores equipes do campeonato mundial masculino de 2006 e encontrou o saque viagem com maior frequência (61%), seguido pelo saque flutuante em suspensão (27,4%) pelo saque em suspensão colocado (7,7%).

O tipo de saque mais frequente pode variar de acordo com o sexo e o nível de jogo. No voleibol masculino de alto rendimento, por exemplo, o saque em suspensão potente é tido como aquele que coloca maiores problemas à recepção adversária. Esse tipo de saque visa, portanto, a simplificação da construção do processo de ataque e a facilitação do sistema defensivo (GUERRA, 2007).

O saque pode assumir diferentes objetivos. Pode buscar o ponto, quando realizado em sua maior potência ou sobre um recebedor de baixa qualidade técnica, buscar dificultar o sistema ofensivo do adversário ou, ainda, facilitar o sistema defensivo de quem o realiza.

O resultado e o tipo de saque mostram-se relacionados ao resultado da recepção e à organização ofensiva adversária, de modo que o saque em suspensão potente parece ser o que mais proporciona pontos e que também desestabiliza o sistema ofensivo adversário. Em contrapartida, o saque em suspensão flutuante e o saque flutuante em apoio proporcionaram maiores condições de organização ofensiva, quando comparados aos saques em suspensão potentes (PALAO; SANTOS; UREÑA, 2004).

Considerando a utilização do salto na execução do saque e a maior potência empregada no golpe da bola, é possível afirmar que, quando combinados aos estímulos técnico-táticos, aumentos dos níveis de potência serão acompanhados por aumentos na efetividade desta ação,

dificultando a organização ofensiva adversária e facilitando o sistema defensivo da equipe que o executa? Essas são questões que ainda precisam de respostas.

2.6.1.2. Recepção

Para Nolen (1997), a recepção do saque pode apresentar diferentes objetivos. Pode procurar evitar ponto direto de saque, colocando a bola para o alto em jogo, buscar uma organização ofensiva mínima ou, ainda, ter o objetivo de colocar a bola na zona excelente de levantamento, de maneira precisa, permitindo uma organização ofensiva com a maior complexidade possível. Dentre outros fatores, o objetivo e resultado da recepção podem relacionar-se ao nível técnico-tático e físico dos recebedores, além da potência e qualidade do saque adversário (GUERRA, 2007).

A recepção do saque é geralmente realizada com o uso da manchete (MARTINS, 2010). Em sua execução, deslocamentos curtos e rápidos são necessários para ajustar rapidamente a posição do corpo à bola, especialmente quando a bola for direcionada pelo saque adversário para os espaços entre jogadores, exigindo que os mesmos movimentem-se para interceptá-la. Quando isso acontece, o tipo e a trajetória do saque são, ainda, fatores agravantes para a execução da recepção. Gerbrands e Murphy (1995), por exemplo, estimaram o tempo que cada tipo de saque levava, em média, para chegar à quadra adversária baseados na velocidade média atingida em cada tipo de saque, e calcularam que o saque flutuante do chão (velocidade média de 55km/h) demoraria entre 1,10s e 1,23s, dependendo da profundidade e da distância entre a origem e o destino percorrido pela bola. Para o saque suspensão potente (velocidade média de 80km/h), estimaram tempos entre 0,80s e 0,76s. Esses parâmetros da velocidade. Entretanto, a média da velocidade da bola na execução do saque atualmente parece ser bastante superior aos valores estimados pelos autores há quase 20 anos atrás, o que aumenta ainda mais a agressividade do saque e, conseqüentemente, diminui o tempo que a recepção possui para interceptar a bola. De qualquer forma, nota-se que esse fator é influenciado também pelos tipos de saque, da mesma forma que trajetórias mais rasantes possibilitam menos tempo

para que os recebedores ajustem-se à bola que trajetórias mais parabólicas, o que pode influenciar na técnica da recepção utilizada nessa ação, assim como na efetividade da mesma.

A zona alvo da recepção e o tempo de ataque parecem ter alta correlação e, em equipes de alto nível, quanto mais próxima a recepção da zona de levantamento excelente (entre as posições 2 e 3), maior a utilização de ataques com menor tempo, permitindo uma alta complexidade do sistema ofensivo. No estudo de Guerra (2007), que avaliou as semifinais, finais e disputa de 3º colocado da categoria adulta masculina dos campeonatos mundial 2002 e 2006, Ligas Mundiais de 2002, 2003, 2004, 2005 e 2006 e Jogos Olímpicos de 2004, por exemplo, 61,2% das recepções permitiram uma organização ofensiva com todas as opções de ataque, incluindo ataques com tempos rápidos, 11,6% permitiram uma organização ofensiva sem todas as opções de ataque e, consequentemente ataques mais lentos, e 18,1% não permitiram uma organização ofensiva. Uma recepção de menor qualidade pode diminuir os tempos de ataque e tornar a sua construção mais previsível, facilitando a tarefa estratégica dos bloqueadores (GUERRA, 2007). Moutinho et al. (2003), por exemplo, demonstraram a existência de uma forte dependência entre a qualidade do primeiro toque e o número de bloqueadores em oposição, já que uma recepção de baixa qualidade provocava uma diminuição da velocidade de jogo e tornava a construção do ataque mais previsível. Da mesma forma, Rocha (2001) apontou que a qualidade da recepção influencia o resultado do ataque, de modo que quanto melhor a recepção, maiores as chances da bola não permanecer em jogo após o primeiro ataque, garantindo vantagem para quem atacou.

Sabe-se que o aumento da potência muscular proporciona maior velocidade de deslocamento (HARRIS et al., 2000; DODD; ALVAR, 2007). Dessa forma, se considerados um fator limitante, maiores níveis de potência muscular podem ajudar o jogador a vencer a velocidade do saque e a ajustar-se mais rapidamente atrás da bola, aumentando as chances da organização ofensiva de maior complexidade acontecer com mais frequência ao longo do jogo, nas situações em que o saque adversário exigir que a recepção desloque-se para recebê-lo.

2.6.1.3. Levantamento

No sistema de jogo 5x1, o levantamento é realizado por um jogador especializado na coordenação do jogo ofensivo, com objetivo de criar situações favoráveis à finalização do ataque (MOUTINHO, 2000). Os levantadores de alto nível caracterizam-se por uma elevada capacidade de criar situações de superioridade ofensiva para a sua equipe, por uma grande imprevisibilidade e por não apresentarem tendências ou padrões denunciadores das pretensões estratégicas ofensivas da sua equipe (QUEIROGA, 2005). O tipo de levantamento, assim como a complexidade ofensiva, depende da habilidade do levantador, dos conhecimentos do treinador e jogadores e do tipo de organização defensiva que enfrentam (GUERRA, 2007). Para a tomada de decisão, deverá considerar o melhor atacante, o momento do jogo, o bloqueio adversário, a qualidade do primeiro contato, as características técnico-tática-estratégicas dos atacantes e, ainda, prevenir a adaptação do adversário, levando em conta, portanto, o sistema defensivo do mesmo, assim como a capacidade ofensiva da sua própria equipe. Quanto maior o nível do levantador, maior sua capacidade de transformar más condições iniciais em boas condições para o atacante (GUERRA, 2007; MOUTINHO, 2000).

Para a ação do levantamento utiliza-se mais frequentemente o toque, que pode ser realizado com o salto (em suspensão) com o objetivo de diminuir o tempo de voo da bola até o atacante, diminuir o tempo de ataque e a complexidade do sistema ofensivo, em níveis mais elevados. No alto nível, uma vez que o levantador participa de praticamente todas as jogadas, o levantamento em suspensão faz dele o jogador com maior volume de saltos, mesmo estes não ocorrendo na altura máxima. Idealmente, os levantadores devem receber a bola entre as posições 2 e 3, mas, dependendo da qualidade do primeiro contato (recepção, defesa e bolas “de grã a”), pode efetuar o levantamento de qualquer zona da quadra, exigindo desse jogador nessas situações, descolamentos rápidos para ajustar o corpo à bola (BORRAS et al., 2011; MORAES, 2009; ROCHA, 2000).

Dessa forma, espera-se que o levantador mais ágil seja capaz de posicionar-se mais rapidamente para a execução do levantamento, realizando-o de toque ao invés de manchete, ou de toque em suspensão ao invés do toque e diminuindo, com isso, o tempo de ataque e a probabilidade de sucesso das ações ofensivas de sua equipe.

2.6.1.4. Ataque

O ataque é considerado a ação de enviar a bola à quadra adversária. A cortada é o movimento mais utilizado para essa ação e o jogador deve buscar o contato com a bola no ponto mais alto do salto vertical, direcionando-a para a quadra adversária para que ela, na maior parte das vezes, não retorne. Rocha (2000) considera o salto vertical determinante para o bom desempenho do ataque e, dessa forma, sugere que, quanto mais alto o ponto de contato com a bola, maior o ângulo de projeção da mesma para o solo, diminuindo a probabilidade de a mesma sair das delimitações da quadra e aumentando sua chance de superar o sistema defensivo adversário. Para Ferris, Signorile e Caruso (1995), o sucesso do ataque está relacionado à trajetória e à potência aplicada à bola. Esses autores sugerem que o ataque realizado no maior ponto de contato proporciona uma trajetória descendente da bola em relação ao solo e, esse fato associado à maior potência aplicada à mesma, é capaz de diminuir as chances de ser defendido pelo adversário. Sendo assim, o efeito de continuidade do “rally” após um ataque tende a diminuir quando a bola é atacada de modo potente e diretamente para o chão (COSTA et al., 2011).

Atualmente, o papel que o ataque assume no desenrolar do jogo e no rendimento das equipes de alto nível é inquestionável. Ataques potentes e precisos (que busquem espaços vazios da quadra adversária), associados a levantamentos mais rápidos, são frequentes nessas equipes (COSTA et al., 2010; CÉSAR; MESQUITA, 2006) e tem sido apontado como a principal forma de obtenção de ponto (MORAES, 2009). No estudo de Rocha (2001), por exemplo, 71,47% dos ataques realizados após a recepção do saque não continuam em jogo e resultam em ponto. Costa et al. (2010) observaram também que o resultado de ataque mais recorrente foi o ponto. Os dados de Guerra (2007) indicaram que 48,4% dos ataques realizados após a recepção do saque resultaram em ponto, enquanto 20,7% ocasionaram dificuldade para a equipe adversária, diminuindo as possibilidades ofensivas das mesmas. Para Costa et al. (2010), que avaliaram 11 jogos de equipes participantes do campeonato mundial juvenil masculino de 2007, o resultado do ataque é influenciado pelo tipo, tempo de ataque, zona de ataque e pelo confronto com o sistema defensivo adversário.

No estudo de Guerra (2007), o tipo de ataque mais utilizado foi o potente (44,0%), seguido pelo ataque que explora o bloqueio (22,9%) e pelo ataque direcionado diretamente à defesa (12,4%). Na dificuldade em enfrentar o bloqueio adversário e no confronto com a defesa, o ataque direcionado para o fundo (11,5%) e o encaixado (5,3%) foram os mais utilizados, procurando desestabilizar a defesa adversária.

O voleibol atual de alto nível tem mostrado uma tendência em diminuir o tempo de ataque, sobretudo no KI, em todos os setores da quadra, inclusive em ataques pelo fundo. Como consequência, a oposição do bloqueio ao ataque tem perdido força, sendo cada vez mais frequente a ocorrência de bloqueios simples e de situações de bloqueio duplo quebrado, tornando evidente a superioridade dos sistemas ofensivos em relação aos defensivos (GUERRA, 2007).

A organização ofensiva atual de alto nível evidencia uma evolução na dinâmica funcional dos sistemas ofensivos, onde a velocidade passa a generalizar-se a todas as zonas de ataque, com diminuição cada vez maior da ocorrência dos ataques de bolas altas (COSTA et al., 2010; DIAS, 2004), sobretudo pela zona 4 (CASTRO; MESQUITA, 2008). Deste modo, à medida que o jogo rápido é cada vez mais utilizado, aumenta-se a dificuldade da estruturação defensiva de bloqueio e defesa, favorecendo a obtenção do ponto (COSTA et al., 2010). Da mesma forma, jogar com tempos de ataque maiores resulta em maior continuidade do jogo, com maior estruturação defensiva da equipe adversária, diminuindo a probabilidade de sucesso da equipe atacante (COSTA et al., 2010).

A classificação dos tempos de ataque pode ser encontrada seguindo diferentes critérios. Alguns autores utilizam como critério a altura e a trajetória do levantamento (BEAL, 1992², apud GUERRA 2007). Outros se baseiam na relação entre o momento da saída da bola das mãos do levantador e o contato do atacante com ela (CASTRO E MESQUITA, 2008), enquanto também se pode considerar o momento de saída do atacante em relação à execução do levantamento. De acordo com Guerra (2007), Moraes (2009) e Castro e Mesquita (2008), os tempos de ataque podem ser classificados em 4 níveis:

² BEAL, D. Setter training. **The Best of Coaching Volleyball**, book I: The basic elements of the game: 55-59. In A. Kinda (ed.). American Volleyball Coaches Association, 1992.

- Ataque tempo 0 (T0): o atacante chega ao ponto de contato com a bola antes do toque do levantador (tempo muito rápido);

-Ataque tempo 1 (T1): o atacante chega ao ponto de contato com a bola simultaneamente com o toque do levantador (tempo rápido);

- Ataque tempo 2 (T2): o atacante chega ao ponto de contato com a bola depois do toque do levantador, tendo saído para o ataque antes de a bola chegar às mãos do levantador (tempo intermédio);

- Ataque tempo 3 (T3): o atacante chega ao ponto de contato com a bola depois de a bola sair das mãos do levantador e sai para o ataque depois da bola chegar às mãos do levantador (tempo lento).

Para Guerra (2007), a criação do T0 parece ter sido uma resposta do ataque à elevada adaptação do bloqueio e da defesa aos ataques de T1. Os ataques de T0 são efetuados exclusivamente pelos centrais, pela proximidade espacial entre o atacante e o levantador, e tem o objetivo de dividir o foco de atenção do jogador central adversário no bloqueio, obrigando-o a atrasar a sua tomada de decisão. Castro e Mesquita (2008), que avaliaram 12 jogos da Liga Mundial de 2005 (masculino), reforçaram a tendência da utilização do T2 em detrimento à utilização de T3 no KI conforme se aumenta o nível de jogo, confirmando o aumento da velocidade nas ações ofensivas e a eficácia do ataque, ao evidenciar o ponto como o resultado mais frequente para os ataques rápidos. Esses autores observaram que o T1 e T2 associavam-se ao ponto de ataque, sendo que o T1 provocava maior desequilíbrio na organização do bloqueio adversário, apesar de T2 ter ocorrido com mais frequência. Este fato deve-se à utilização de bolas de T1 em áreas mais centrais da rede (zona 3) e contra bloqueio simples, enquanto as demais zonas de ataque (zona 4, zona 2 e fundo) estão sujeitas ao tempo de ataque intermediário e contra bloqueios duplos. Segundo os autores, a escassez de T3 para as extremidades ocorre, ainda, como tentativa de diminuir a forte oposição estabelecida pelo bloqueador central, usualmente muito eficaz na realização desta ação.

Atualmente, a distribuição de jogo no ataque procura organizar uma estrutura simples e eficiente. O ataque com um elevado número de combinações (tendência de jogo asiático) tornou-se obsoleto, procurando uma maior efetividade do ataque em cada zona e melhorando o ataque da zona de defesa, em diversidade, velocidade e qualidade. Guerra (2007) associa a

esse fato a melhoria das capacidades físicas e aumento da estatura média dos jogadores, especialmente dos centrais. Além disso, as estratégias para bloquear mudam de tempos em tempos em resposta às novas tendências dos sistemas ofensivos, e vice-versa, na tentativa de equilibrar a oposição entre ataque e a defesa. Sendo assim, em resposta aos ataques rápidos de T0, criou-se o que Guerra (2007) chamou de “commit block”, que se situa em que o bloqueador central é obrigado a saltar praticamente ao mesmo tempo que o atacante, correndo o risco de comprometer a formação do bloqueio coletivo nas extremidades (duplo, triplo). Na tentativa de evitar o comprometimento do bloqueio coletivo nas extremidades, criou-se o chamado “read block”, um modelo que sugere que os bloqueadores centrais façam a leitura do contexto do jogo para responder ao levantamento, especialmente através da observação da qualidade do primeiro contato (recepção ou defesa). Entretanto, esse modelo de bloqueio é mais eficaz para bloqueadores centrais muito altos e com boa capacidade perceptiva que, em resposta aos ataques de T0 e T1 podem atrasar o salto para bloquear tanto nas extremidades quanto no centro da quadra para as bolas rápidas, já que, para esses jogadores, as mãos encontram-se mais próximas da posição final do bloqueio. Por essa razão, tem-se visto uma melhor exploração do espaço de ataque, tanto pelo centro da rede, quanto pelas zonas laterais (CÉSAR; MESQUITA, 2006). O estudo de Castro e Mesquita (2008) possibilitou a investigação do espaço ofensivo e, através da aplicação de um modelo zonal (Figura 2), que especifica funcionalmente as zonas de ataque das posições próximas à rede, evidenciou a tendência das equipes em aumentar o espaço de intervenção do ataque pelo uso preferencial das zonas mais lateralizadas (4 e 2) e pela exploração de zonas intermédias em diferentes subzonas (4b, 3b, 3c) no sentido de desestabilizar a atuação do bloqueio e criar superioridade espacial no ataque. O estudo de Guerra (2007) apontou maior utilização do ataque pelas extremidades da rede (zonas 4 e 2, com 31,9 e 19,1%, respectivamente), e na maioria das vezes, pela zona de ataque (83,7%). Observou, entretanto, que, quando a equipe é capaz de reunir condições de organização ofensiva de alta complexidade, os ataques realizados após a recepção ocorrem mais frequentemente pelo centro da rede e à frente do levantador. Sendo assim, é importante proporcionar ao máximo, através do TE e do treinamento físico, condições que possibilitem maior utilização desse tempo de ataque pelos centrais, bem como aumentar a efetividade do

primeiro contato (recepção, defesa, bolas “de grã a”), do levantamento e a frequência com que os jogadores centrais apresentam-se para atacar as bolas rápidas.

Figura 2 - Divisão do espaço ofensivo, segundo o modelo proposto por Castro e Mesquita (2008).

O resultado do ataque pode depender também das condições do seu confronto com a defesa adversária, podendo ou não haver superioridade do ataque (GUERRA, 2007). A complexidade ofensiva obtida através das variações do tempo e da zona de ataque pode colocar o atacante em vantagem sobre o sistema defensivo adversário, especialmente sobre o bloqueio. Rocha (2001), por exemplo, observou que 73,16% das bolas que não tocaram o bloqueio não foram defendidas pela equipe adversária, encerrando o “rally”. Guerra (2007) encontrou que a oposição mais frequente do atacante em relação ao número de bloqueadores foi a 1x1 (59,4%). Para que esteja em vantagem em relação ao sistema defensivo adversário, é preciso proporcionar variações de tempo e espaço capazes de aumentar os níveis de incerteza para bloqueio e a defesa adversária. Nesse sentido, a inclusão de um programa de treinamento físico ao TE pode ser interessante para favorecer o uso de jogadas de velocidade no ataque, desde que tais jogadas estejam presentes no planejamento estratégico dos atletas e da comissão técnica.

Uma vez submetida ao TC, é preciso investigar se os padrões de ataque de uma equipe são influenciados pelas alterações induzidas por ele. Desse modo, a efetividade total do ataque modifica-se após o TC? A frequência de ataques potentes aumenta após o TC? O tempo de

ataque sofre influência dos efeitos desse treinamento? A quantidade de ataques de primeiro tempo dos centrais altera-se, assim como o número de vezes que esses jogadores apresentam-se para atacar, nos momentos em que o primeiro contato permite a utilização de bolas de primeiro tempo são alterados? O padrão de distribuição dos levantamentos, quando considerados os locais de onde a bola é levantada, é modificado após as alterações dos indicadores de potência?

2.6.1.5. Bloqueio

Para Maia (2009), o bloqueio é a 1ª linha de oposição ao ataque adversário e possui uma grande relação com a 2ª linha de oposição, a defesa baixa. Tem como objetivo aumentar as chances de defender, já que raramente há defesa quando não há bloqueio. Sendo assim, a eficácia das ações de defesa baixa parece depender da ação precedente de bloqueio. O bloqueador, especialmente os centrais, devem ser ágeis para adaptarem-se às diferentes variações de tempo e espaço do ataque adversário e cobrir a zona da quadra delimitada pelo plano estratégico.

Na execução da ação do bloqueio podem ocorrer diferentes objetivos, como o de pontuar, amortecer o ataque adversário, diminuir o poder ofensivo adversário e também melhorar a qualidade de intervenção da defesa baixa. A obtenção de ponto direto através da realização do bloqueio, entretanto, não é a principal função dessa ação, já que ela pouco ocorre ao longo do jogo quando comparada, por exemplo, à ação de ataque. O bloqueio assume a responsabilidade fundamentalmente de diminuir o espaço para a passagem da bola após a finalização ofensiva adversária, cobrindo uma determinada área do espaço de jogo e induzindo, assim, o adversário a explorar uma zona específica da quadra, o que aumenta as chances de sucesso da defesa e facilita organização do contra-ataque (MAIA, 2009; MORAES, 2009).

Na tentativa de bloquear um ataque, o tempo para iniciar o salto, a posição em que é realizado, a altura de salto e a velocidade de execução são fatores fundamentais para o sucesso. A combinação desses fatores irá posicionar corretamente o bloqueador no espaço e momento adequados para efetuar o bloqueio (AMASAY, 2008). Para Rocha (2000), o alcance do blo-

queio no voleibol é de grande importância para o sucesso do mesmo, dando maiores condições de interceptar o ataque adversário. Frohner (2000) salienta, ainda, que a eficácia do bloqueio é determinada pelo número de bloqueadores, pela altura em que é realizado (de acordo com o confronto com o atacante), pela correta movimentação e escolha da posição, pelo tempo de deslocamento e de salto, pela compacidade e também pela experiência e conhecimento tático-estratégico dos bloqueadores. Durante as ações de bloqueio, o tempo que os bloqueadores têm para a tomada de decisão e execução do gesto técnico após a definição do levantamento adversário é restrito (MAIA, 2009; MORAES 2009), o que exige desses jogadores uma rápida e eficiente tomada de decisão para que as chances de sucesso aumentem.

Em relação ao resultado do bloqueio, Moraes (2009) verificou que em 40,6% dos confrontos entre o ataque do KI e o bloqueio, o primeiro superou o segundo, através da obtenção do ponto (sendo os erros de bloqueio divididos em 2,8% para erros do bloqueador em 37,8% para erros do bloqueador por mérito do atacante). Em contrapartida, em 19,7% dos confrontos com o ataque, o bloqueio foi capaz de superá-lo. Contudo, o resultado continuidade, obteve 39,8%, 15,3% correspondentes a bloqueios que devolveram a bola para a equipe atacante, 12,3% que não permitiram contra-ataque organizado e 12,2% que permitiram contra-ataque organizado.

Ao analisarem 13 jogos masculinos referentes à Liga Mundial de 2003, SALAS et al. (2005) relacionaram a complexidade ofensiva adversária ao número de bloqueadores. Seus resultados evidenciaram que a quantidade de bloqueadores após o KI era menor que após o KII. Esse fato pode ser explicado pela maior variação e complexidade ofensiva do KI em relação ao KII, especialmente pelas diferenças nas condições iniciais de cada complexo de jogo, mais instáveis no KII que no KI. Ao analisarem o número de bloqueadores em função da zona de ataque, observaram, ainda, que os bloqueios duplos e triplos só aconteceram de forma significativa quando os ataques eram realizados pela zona ofensiva e particularmente na entrada de rede (posição 4). Já pela saída de rede (posição 2), estes bloqueios foram menos frequentes, enquanto o bloqueio simples esteve associado aos ataques mais centrais tanto pela zona ofensiva quanto pela defensiva.

Num estudo em que foram observadas equipes masculinas de elevado rendimento, Castro e Mesquita (2008) constataram que o tipo oposicional de maior ocorrência foi o bloqueio

duplo (60,1%), a segunda maior frequência registrada foi do bloqueio individual (26,9%), seguido pelo bloqueio triplo (12,5%). Os autores também verificaram a ocorrência de associação significativa entre o tipo de oposição e a zona de ataque, observando fraca oposição quando os ataques eram realizados em locais onde o tempo de ataque era mais rápido (3b, 3c e 4b). Já o tipo de oposição mais forte (bloqueio duplo) ocorreu mais nas zonas caracterizadas por ataques de tempos intermediários (4 e 2).

O estudo de Maia (2009), realizado com 8 seleções nacionais juvenis femininas participantes do Campeonato Mundial de 2006, mostrou que o tipo de oposição ao ataque mais frequente em relação ao número de bloqueadores foi o duplo (63,3%), seguido do bloqueio individual (15,8%), da ausência de bloqueio por opção da equipe (8,7%), do bloqueio triplo (4,6%) e da ausência de bloqueio por mérito adversário (1,3%). Observou-se também que a maior parte dos bloqueios ocorreu de maneira ideal, ou seja, fechado (33,9%), seguido pelo aberto (19,8%, situação em que se observa espaço entre as mãos ou braços dos bloqueadores) e por último pelo quebrado (14,2%, definido com as situações em o bloqueador realiza um ajuste na posição dos braços na tentativa de fechar o espaço que existe no bloqueio).

Após as alterações promovidas pelo TC, é preciso investigar se a quantidade de bloqueadores, assim como a frequência de bloqueios compactos, modificam-se, (i.e., aumentando a frequência de bloqueios duplos e compactos). Além disso, é possível que a relação entre o tempo de ataque e a quantidade de bloqueadores sofra influência das alterações promovidas pelo TC, sobretudo nos ataques mais rápidos?

2.6.1.6. Defesa baixa

Os principais objetivos da defesa baixa são: impedir que o adversário pontue, recuperar a bola e criar as melhores condições possíveis à organização do contra-ataque (MAIA, 2009). A fim de que a bola atacada não toque o chão e permaneça no ar, a defesa deve reagir o mais rapidamente possível. Na execução das ações defensivas, deslocamentos curtos e rápidos são necessários para ajustar a posição do corpo à bola (BORRAS et al., 2011), sempre que exigi-

do pelo ataque adversário, e a capacidade de aceleração e a agilidade mostram-se relevantes (MAIA, 2009).

A manchete é a técnica mais comum na execução dessa ação de jogo. Maia (2009) destaca como padrão técnico ideal quando o contato com a bola acontece com o corpo estável e parado atrás da bola, ao centro do corpo e à frente dos antebraços. Em seu estudo, apenas 20,6% das ações de defesa foram realizadas dessa maneira, sendo a manchete fora do centro do corpo efetuada em 17,4% das vezes e os recursos defensivos em 21,4% das defesas.

Enquanto a ação de recepção parte de uma ação estática, à espera do saque adversário, a defesa acontece geralmente com uma mudança de direção feita pelo jogador após deslocar-se para sua posição final de defesa e direcionar-se para interceptar a bola. Os deslocamentos para a posição final de defesa são realizados após a ação de levantamento do adversário e de acordo com a estratégia defensiva adotada pelo técnico.

Ao avaliar a eficácia da defesa baixa, Maia (2009) observou que, na maioria das vezes, a defesa não conseguiu tocar a bola (40,6%), resultando em ponto direto do ataque. Este fato parece ser mais uma evidência da superioridade do ataque em relação à defesa no voleibol. Das ações em que a defesa conseguiu tocar na bola, o principal resultado foi o de defesas que permitem ataque organizado (29,3%), ou seja, defesas da melhor qualidade possível. No entanto, as defesas que resultaram em erro detêm um valor muito aproximado (27,3%) e essas representam o pior resultado possível para a defesa baixa, uma vez que não permite a continuidade da jogada e a organização ofensiva da equipa que a executa. A ocorrência de defesas que não permitem ataque organizado, mas que permitem a continuidade do jogo foi menor (14,7%).

Maia (2009) também relacionou o tempo de ataque com a eficácia da defesa. Para os ataques de T1, a maior ocorrência é de ponto de ataque (58,0%), seguida por defesas que permitem (22,3%) e que não permitem um ataque organizado (19,7%). Para os ataques de T2, o padrão de eficácia foi parecido com os encontrados para os ataques de T1 (53,1%, 28,2% e 18,7% respectivamente). Este padrão apenas foi alterado para os ataques de T3, em que 46,5% das defesas permitiram um ataque organizado, enquanto 35,6% dos ataques resultaram em ponto e 17,9% do ataque T3 geraram defesas que não permitiram ataque organizado. Esses resultados podem ser explicados pelo fato de ser maior o tempo que a defesa tem para

analisar a jogada e organizar-se quando o tempo de ataque é maior, o que relaciona, portanto, o sucesso da defesa baixa à velocidade do jogo. Além disso, quanto maior o tempo de ataque maior a chance de ocorrerem bloqueios duplos fechados, o que também pode contribuir para o bom resultado da defesa nos ataques de T3.

Ao final do estudo, Maia (2009) apontou o complexo de jogo, o tempo de ataque, o número de bloqueadores, a função do jogador defensor, o tipo de defesa e da técnica como variáveis de grande influência na eficácia da defesa. Dentre as categorias citadas, as que menos permitiram organizar contra-ataque foram o KII (o autor dividiu os complexos de jogo em 4), o ataque de T1, o bloqueio individual e o bloqueio aberto, os defensores que desempenham a função de central, a defesa fora do centro do corpo e as técnicas de recurso. Opostamente, aquelas que mais vezes permitiram o contra-ataque organizado foram o segundo contra-ataque (denominado como o complexo três), o ataque de T3, a ausência de bloqueio por opção da equipe e o bloqueio fechado, o jogador líbero e a defesa efetuada de manchete atrás da bola.

É de interesse desse estudo investigar se as alterações promovidas pelo TC influenciam o padrão dessa ação, aumentando, por exemplo, a frequência com que chega atrás da bola após deslocar-se. Além disso, é interessante verificar se a relação entre a defesa e os tempos de ataque e entre a quantidade de bloqueio e a efetividade da defesa modificam-se após o TC.

2.6.2. Complexos de jogo

O jogo de voleibol pode ser dividido em diferentes fases, denominadas de complexos de jogo (MONGE, 2003; MOUTINHO et al., 2003). Embora os complexos de jogo possuam o mesmo objetivo - pontuar e evitar que a equipe adversária pontue - cada um deles utiliza meios e recursos diferentes e possui condições iniciais diferenciadas para a organização ofensiva, o que os proporcionam probabilidades distintas de sucesso (MESQUITA, 2005; MONGE,

2003; MAIA, 2009). Kleshov, Tiutrin e Furaev (1980)³ apud Moraes (2009), dividiram as sequências cíclicas do jogo em dois complexos principais (Figura 3).

Figura 3 - Sequência cíclica do jogo de voleibol, dividido em dois complexos de jogo (adaptado de KLESHOV, TIUTRIN; FURAEV, 19803, apud MORAES, 2009).

A primeira sequência foi denominada de Complexo I (KI) ou “Side Out”, caracterizado pelo processo de ataque com início na recepção do saque adversário, seguida pelo levantamento e ataque. O KI tem como objetivo neutralizar o saque adversário e construir o ataque após a recepção, visando obtenção do ponto e a posse do saque (GUERRA, 2007). O principal objetivo das equipes no KI deve ser desenvolver um sistema ofensivo completo a partir de uma recepção sem erros e precisa para, se possível, recuperar a posse do saque na primeira ação de ataque (GUERRA, 2007). A segunda sequência é denominada de Complexo II (KII) ou “Side Out Transition”, caracterizada pelo processo de ataque a partir da defesa do ataque adversário, iniciada pelo saque e seguida pelo bloqueio, defesa, levantamento e contra-ataque. O KII é a fase do jogo em que a equipe busca, em princípio, neutralizar o ataque adversário. Ao contrário do KI, as condições iniciais do KII são mais instáveis e de elevada imprevisibilidade. Uma vez que acontece em resposta à ação do ataque adversário, que ocorre muito mais

³ KLESCHOV, Y.; TIURIN, V; FURAEV, Y. *Preparación táctica de los voleibolistas (2º edición)*. La Havana: Pueblo y Educación, 1980.

próximo à rede e com maior potência e velocidade, imprimindo à bola uma trajetória diferente da do saque, a equipe defensora tem menor tempo para reagir e organizar seu sistema defensivo (MORAES, 2009). Outro fator importante é a realização da ação de bloqueio, que poderá facilitar a próxima ação (defesa baixa) da equipe que defende, caso consiga amortecer a bola e colocá-la em condições de jogo. Essa ação poderá, entretanto, prejudicá-la, como nas situações em que o bloqueio é explorado pelo ataque adversário e desvia a bola, sem que esta tenha condições de ser defendida. Em consequência, existe no KII menor previsibilidade da direção assumida pela bola após o ataque, o que diminui o tempo de leitura e de tomada de decisão para os defensores e ocasiona maiores dificuldades para a organização ofensiva no processo de contra-ataque (MORAES, 2009).

Em razão das características particulares de cada complexo, a complexidade ofensiva também é diferente (CÉSAR; MESQUITA, 2006). Para Maia (2009), no KI desenvolve-se um ataque com mais velocidade e variações, já que nem todos os jogadores participam da recepção, ficando livres para atacar. O KI é o complexo que proporciona melhores condições ao levantador, com maior número de opções para a finalização. Nesse complexo espera-se, também, menor efetividade do bloqueio adversário pela maior ocorrência dos ataques rápidos (T0 e T1), observados principalmente no voleibol de alto nível masculino (GUERRA, 2007). No KII, por sua vez, o ataque é geralmente menos veloz que no KI, em função da pior qualidade do primeiro contato (defesa) e do menor tempo que os bloqueadores, defensores e levantador têm para preparar o contra-ataque. César e Mesquita (2006) observaram também que a eficácia do ataque é dependente do complexo do jogo, de modo que o ponto aconteceu mais vezes no primeiro ataque que no contra-ataque. No estudo de Guerra (2007), por exemplo, a eficácia do ataque no KI foi alta, onde aproximadamente 50% dos ataques resultaram em ponto imediato, 30% resultaram em ataques difíceis para a equipe adversária ou em ataques jogáveis devolvidos do bloqueio, os restantes 20% enquadraram-se nas ações que são avaliadas negativamente, como o ataque fácil para o adversário (5,0%), o erro do atacante por mérito (bloqueado) do adversário (10,4%) e o erro do atacante 7,8%. Moraes (2009), por sua vez, também revelou a existência do KI forte, configurado por ações de excelente qualidade desde a recepção até à finalização do ataque, o que, consequentemente, gerou condições desvantajosas para o bloqueio adversário. A recepção mostrou-se de elevada qualidade ao permitir com frequên-

cia o ataque organizado com todas as opções de ataque e que o levantamento ocorresse, sobretudo, a partir da zona de levantamento de excelência, sendo o levantamento em suspensão o tipo dominante. A elevada proficiência do ataque foi evidente, já que o resultado principal obtido nessa fase do jogo foi o ponto. No KII, torna-se mais difícil a definição prévia de combinações ofensivas (MAIA, 2009; CÉSAR; MESQUITA, 2006). Além disso, os atacantes partem de pontos mais distantes do local de onde executam o ataque, realizando deslocamentos maiores para se preparar para atacar durante as transições (MAIA, 2009; MOUTINHO et al, 2003). No estudo de Maia (2009), realizado com 8 seleções juvenis femininas durante os jogos do Campeonato Mundial em 2006, observou-se que em 30,6% das vezes a defesa baixa não permitiu organização de contra-ataque, ocasionando erro e ponto adversário ou enviando a bola diretamente para a quadra adversária (“bolas de grã”). Por outro lado, em 29,3% das vezes as ações defensivas foram de elevada qualidade, permitindo a melhor organização ofensiva. Para Maia (2009) e Moraes (2009), a organização do KII também pode ser facilitada pela eficácia do saque em desorganizar as formações ofensivas adversárias.

É importante ressaltar que os estudos citados tiveram como amostra jogos de equipes de nível nacional e internacional, que, com a alta qualidade técnico-tática-estratégica de seus jogadores, obtiveram elevados níveis de complexidade ofensiva e ataques mais velozes, decorrentes da maior qualidade das ações de recepção e defesa.

Apesar de existirem outras formas de classificação dos complexos de jogo, como a proposta por Monge (2003) em cinco complexos, levou-se em consideração nesse estudo a classificação do jogo em apenas dois principais, o KI e o KII. É importante entender que, independente da classificação adotada para os complexos, toda ação do jogo é afetada pela ação prévia (exceto o saque) e esta, por sua vez, influenciará a ação subsequente, em ambas as fases do jogo (PALAO; SANTOS; UREÑA, 2004).

2.7. Análise de jogo

A AJ compreende a observação e o registro dos eventos técnico-tático-estratégicos no transcorrer do jogo, assim como sua interpretação (GARGANTA, 2001). Pode ser utilizada em alternativa à observação casual e parcial, fornecendo uma observação sistemática e mais objetiva, com o intuito de transformar dados em informação confiável e útil (GARGANTA, 2001). É uma ferramenta importante nesse processo de obtenção de informações sobre a própria equipe e adversários, já que a memória humana é limitada, o que impossibilita que a comissão técnica e os jogadores relembrem todos os acontecimentos que ocorrem durante uma partida, um campeonato e uma temporada. Além disso, muitas vezes envolvidos emocionalmente durante o jogo e também submetidos à grande pressão, os técnicos podem não ser capazes de avaliar as informações obtidas com a objetividade necessária. Frente ao exposto, a AJ torna-se uma ferramenta mais confiável para avaliar o comportamento de uma equipe.

Inicialmente, os estudos que envolveram a AJ buscaram caracterizar o jogo segundo suas exigências físicas, sobretudo em relação às distâncias percorridas pelos jogadores (MESSERSMIYH; COREY, 1931⁴ apud GARGANTA, 2001). Aos poucos, essa linha de investigação ampliou seu campo de análise, evoluindo para as investigações de tempo-movimento, que buscavam identificar, de forma detalhada, o número, tipo e frequência das tarefas motoras realizadas pelos jogadores ao longo do jogo. Da mesma forma, surgiram as linhas que investigavam as habilidades técnicas individuais, mas esses estudos, entretanto, realizavam a análise isolada da técnica e trouxeram pouca relevância contextual às suas conclusões, havendo a necessidade de inseri-la ao seu contexto tático. Surgiram, então, novas tendências na AJ, que visavam à identificação de padrões revelados pelos jogadores e equipes e que consideravam as ações coletivamente (GARGANTA, 2001). Sob a perspectiva de que os jogos esportivos coletivos fazem parte de uma natureza variável e complexa e que os estudos do comportamento dos jogadores e das equipes devem ser interpretados de acordo com os cenários em que ocorrem, começam a surgir tímidas tentativas de analisar o contexto esportivo sob o princípio da teoria dos sistemas dinâmicos. Grehaigne et al. (1997) argumentam que as mudanças na configuração momentânea do jogo devam ser avaliadas levando-se em conta as configurações

⁴ MESSERSMIYH; L.L.; COREY, S. The distance traversed by a basketball player, Research Quarterly, II, 2, 57-60, 1931.

anteriores, segundo o conceito condicional dos pares na teoria dos sistemas complexos, e concluem que as escolhas são realizadas tendo em conta a posição, o movimento e a velocidade dos jogadores da equipe e dos oponentes.

Mais do que analisar apenas os dados quantitativos do jogo, a AJ atual visa compreender as interações estabelecidas entre suas ações (GUERRA, 2007), avaliando quantitativa e qualitativamente o jogo e estabelecendo padrões e modelos para o mesmo (ARAÚJO, 2006; GARGANTA, 2001). Além disso, a AJ deve mapear as interações dos componentes do sistema. Desse modo, o objetivo principal da AJ não pode ser a ação dos jogadores desconectadas do contexto do jogo, mas deve considerar a sequência de ações resultantes das diferentes fases em que suas ações estão inseridas (GARGANTA, 2009). Para Hughes e Barlett (2002), é importante avaliar as ações considerando o que acontece antes das mesmas, já que o sucesso ou fracasso no desempenho é relativo às condições em que se encontram tais ações, relativamente à oposição ou à ação anterior realizada por outro jogador.

Nas avaliações das ações de jogo, consideram-se os fatores espaço e tempo como delimitadores do ambiente, o tipo de ação realizada assim como seu desempenho enquanto fatores delimitadores da tarefa e a especialidade funcional do jogador como o fator pessoa. Sob essa perspectiva, Garganta (2001) e Villar et al. (2012) sugerem que, durante a construção das variáveis a serem investigadas durante a AJ, sejam respondidas as seguintes questões:

- Quem executa a ação?
- Qual é a ação realizada (como e de que tipo)?
- Onde se realiza a ação?
- Quando a ação é realizada?

A AJ deve levar em consideração a integração desses fatores com o resultado da tarefa, uma vez que o comportamento dos jogadores e das equipes ocorrerá em função dessa integração, caracterizando a relação de cooperação e oposição entre eles (MORAES, 2009).

Apesar da grande variabilidade e complexidade dos jogos esportivos coletivos, a literatura tem apontado para a existência de processos previsíveis na coordenação interpessoal (ARAÚJO, 2006; MORAES, 2009). A análise da organização estratégica dos jogadores e da

equipe possibilita identificar os eventos que ocorrem no jogo, especialmente os padrões que expressam as preferências e formas de ação (GARGANTA, 2009). A AJ é considerada como essencial na construção de um modelo de jogo e na determinação da dinâmica do mesmo (GARGANTA, 1996). Garganta (2001) aponta, ainda, a AJ como um processo que tem possibilitado a configuração de modelos comportamentais dos jogadores e equipes, assim como os traços de comportamentos cuja presença ou ausência correlacionam-se à eficácia e à obtenção de resultados positivos. Assim, é importante que a AJ sirva de instrumento para identificar os aspectos relevantes do jogo e descrever os principais indicadores de desempenho (GARGANTA, 2009).

A área de investigação da AJ tem buscado a elaboração de ferramentas de coleta de dados com maior poder informativo que visem respostas não só quantitativas, mas principalmente qualitativas, acerca da participação dos jogadores e da equipe, indicando tendências evolutivas das diferentes modalidades esportivas e garantindo subsídios para o ensino, treino e jogo em uma contextualização mais ecológica (MORAES, 2009). Para Maia (2009) e Garganta (2001) é através da análise dos comportamentos técnico-táticos dos jogadores e das equipes em treinos e competições que se torna possível aprofundar o conhecimento do jogo, adaptar o treino e melhorar o nível dos jogadores e do jogo. Nota-se, entretanto, que a AJ tem sido utilizada basicamente como instrumento de caracterização do modelo e da dinâmica do jogo, mas pouco ou nada empregado para identificar alterações desses modelos após a intervenção de um treinamento. A partir disso, acredita-se que a AJ possa servir como ferramenta para aproximar o treinamento do contexto específico do jogo, na busca por métodos de treino mais eficientes. Nesse sentido, o presente estudo utilizou-se da AJ como meio de verificar se as alterações promovidas pelo TC são transferidas para o contexto do jogo, sob a forma dos padrões técnico-tático-estratégicos das suas ações.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Amostra

A amostra foi constituída por 28 jogadoras de voleibol, provenientes de duas equipes distintas.

Todas as voluntárias foram informadas dos possíveis riscos, desconfortos e benefícios do estudo e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (Anexo A) antes de iniciarem sua participação. Um questionário sobre o histórico esportivo da atleta foi aplicado (Anexo B), a fim de caracterizar sua experiência em treinamento na modalidade e em treinamento de força. Além disso, verificou-se através desse questionário a ocorrência de lesões ósteo-articulares que pudessem limitar sua participação nesse estudo.

Cada equipe foi caracterizada inicialmente quanto à idade, peso, estatura (Tabela 1). A equipe A consistiu numa equipe feminina universitária que disputava campeonatos na cidade de São Paulo e não treinadas em força. A equipe B consistiu numa equipe feminina da categoria sub-17 que disputava o campeonato paulista organizado pela Federação Paulista de Voleibol e também não-treinadas em força. Em relação ao volume de treinos técnico-tático-estratégico e jogos, a equipe A realizava, em média, 3 horas por semana e um jogo a cada 15 dias, enquanto a equipe B realizava 6 horas de treinos técnico-tático-estratégico por semana e 1 a 2 jogos por semana. Ambas as equipes encontravam-se no período competitivo da temporada.

Tabela 1 - Características iniciais das equipes (média $\pm$ desvio padrão).

	Equipe A (n=14)	Equipe B (n=14)
Idade (anos)	22,6 $\pm$ 2,8	15,6 $\pm$ 0,5
Peso (kg)	64,0 $\pm$ 13,0	67,1 $\pm$ 9,2
Estatutura (cm)	166,0 $\pm$ 4,4	173,4 $\pm$ 5,4
Experiência na modalidade (anos)	8,1 $\pm$ 4,7	5,1 $\pm$ 2,2
Força relativa ao peso corporal no agachamento	1,35 $\pm$ 0,27	1,66 $\pm$ 0,21

3.2. Desenho Experimental

Inicialmente, as jogadoras foram submetidas a duas sessões de familiarização aos testes de força, tendo como objetivo orientá-las quanto aos procedimentos dos testes e de diminuir a variabilidade das medidas decorrente do efeito de aprendizagem das mesmas. Após esse período, os testes motores no início do estudo foram realizados em duas sessões experimentais para, então, realizar-se um jogo amistoso entre (intra) cada equipe, a fim de ranquear cada jogadora nas principais ações de acordo com a função que desempenha no jogo. Para isso, cada equipe foi avaliada separadamente, sendo realizado um jogo por equipe. Inicialmente, as jogadoras foram classificadas pelos respectivos técnicos nas funções que desempenham no jogo (levantadoras, opostas, líberos, pontteiras e centrais) e de acordo com o julgamento que tinham do nível técnico-tático-estratégico das mesmas (classificadas em 1, 2, 3 e 4 para as pontteiras e centrais e em 1 e 2 para as levantadoras, líberos e opostas). O jogo ocorreu em 4 sets, seguindo as regras da Confederação Brasileira de Voleibol e o mesmo foi filmado para análise posterior. A composição dos times foi alterada em todos os sets, com o objetivo de proporcionar a maior igualdade de oposição e cooperação possível para as jogadoras (Quadro 1).

SET 1		SET 2		SET 3		SET 4	
<u>E1</u>	<u>E2</u>	<u>E1</u>	<u>E2</u>	<u>E1</u>	<u>E2</u>	<u>E1</u>	<u>E2</u>
P1P3	P2P4	P1P3	P2P4	P1P3	P2P4	P1P3	P2P4
C1C3	C2C4	C1C3	C2C4	C2C4	C1C3	C2C4	C1C3
L1	L2	L2	L1	L1	L2	L2	L1
O1	O2	O2	O1	O2	O1	O1	O2
Li1	Li2	Li2	Li1	Li2	Li1	Li1	Li2

Quadro 1 - Composição de cada time por set para o jogo de ranqueamento, sendo E-equipe; P ponteira, C-central; L-levantadora; O-oposta; Li-líbero.

A fim de formar grupos mais homogêneos e de diminuir o erro experimental, calculou-se a efetividade das principais ações de jogo de cada jogadora por função (bloqueio e ataque para as centrais, levantamento para as levantadoras, recepção e ataque para as ponteiros, recepção e defesa para as líberos e ataque para as opostas) seguindo a fórmula:

$$E (\%) = \frac{(n0*0) + (n1*1) + (n2*2) + \dots (ni*i)}{\sum (n0, n1...ni)*i} \times 100,$$

onde E=efetividade, n0=frequência ocorrência do resultado 0; n1= frequência ocorrência do resultado 1; n2=frequência ocorrência do resultado 2; ni= frequência ocorrência do resultado i; i=número máximo de níveis de resultados por ação.

Com os dados de efetividade, as jogadoras foram reclassificadas e, para as ponteiros e centrais, a melhor e a pior foram agrupadas, assim como a segunda e a terceira de cada função. Da mesma forma, a melhor líbero e a pior levantadora foram agrupadas, assim como a pior líbero e a melhor levantadora. Feito isso, os pares e as opostas foram sorteados de maneira balanceada e aleatória para integrar um dos dois grupos: Controle (GC) e Experimental (GE). A fim de verificar a homogeneidade dos grupos, a frequência dos resultados em seus diferentes níveis para cada ação de jogo e por grupo foi analisada, através da estatística qui-

quadrado. Com nível de significância de $p < 0,05$, verificou-se que as equipes eram inicialmente homogêneas entre si em todas as ações de jogo.

Após serem alocadas nos grupos foram realizados os jogos pré-treinamento entre os grupos de cada equipe (GE x GC de A e GE x GC de B). Esses jogos foram filmados para posterior análise e comparação com os jogos pós-treinamento. As jogadoras de GE foram, então, submetidas a 8 semanas de TC adicionalmente ao TE, realizando duas sessões por semana separadas por 48 horas de intervalo (no mínimo), enquanto as do GC mantiveram seu TE. Ao final desse período, ambos os grupos foram novamente avaliados em todos os testes motores e um novo jogo foi realizado.

Um controle de presença no treinamento técnico-tático foi registrado e todas as jogadoras estiveram presentes em, no mínimo, 85% dos treinamentos.

O experimento teve uma duração total de 12 semanas.

Na Figura 4 encontra-se a sequência dos procedimentos ao longo do tempo e na Tabela 2 apresentam-se as características iniciais dos grupos.

Figura 4 - Sequência temporal dos procedimentos ao longo das 12 semanas de estudo.

Tabela 2 - Características iniciais do grupo controle (GC) e experimental (GE) (média $\pm$ desvio padrão).

	GC	GE
Idade (anos)	19,5 $\pm$ 4,6	18,6 $\pm$ 3,5
Peso (kg)	62,9 $\pm$ 12,7	63,3 $\pm$ 9,2
Estatutura (cm)	169,7 $\pm$ 7,2	169,7 $\pm$ 5,1
Envergadura (cm)	171,6 $\pm$ 7,8	170,3 $\pm$ 8,3
Alcance de Ataque (cm)	221,4 $\pm$ 8,9	221,1 $\pm$ 8,7
Alcance de Bloqueio (cm)	218,9 $\pm$ 9,4	219,1 $\pm$ 8,4

3.3. Procedimentos e testes

Na primeira sessão experimental foram realizadas as avaliações antropométricas, seguidas pelo teste de arremesso de medicinebol e pelo teste de força máxima nos exercícios agachamento e supino. Na segunda sessão experimental foi realizado o teste de SVCM, seguido pelo teste de força reativa, pelo teste T de agilidade e pelos testes de potência pico nos exercícios supino com arremesso da barra e agachamento com salto. Respeitou-se um intervalo mínimo de 48h entre as sessões experimentais.

3.3.1. Avaliações motoras

3.3.1.1. Teste de força dinâmica máxima

A força dinâmica máxima foi avaliada por meio do teste de 1RM nos exercícios agachamento e supino, ambos na barra guiada (Smith Machine, Nakagym®, São Paulo, Brasil),

seguindo as orientações da “American Society of Exercise and Physiologists” (ASEP), para testes de 1RM (BROWN; WEIR, 2001). Assim, as jogadoras foram submetidas a um aquecimento geral por 5 minutos, na esteira ergométrica em velocidade de 9 Km.h⁻¹ sem inclinação, seguido por 3 minutos de repouso e/ou alongamento leve da musculatura envolvida no teste (a critério da jogadora). Depois disso, elas realizaram duas séries de aquecimento específico no próprio exercício de agachamento ou supino, sendo a primeira série de 5 repetições e a segunda de 3 repetições a 50% e a 70% da carga estimada para 1RM, respectivamente, a partir dos valores encontrados nas sessões de familiarização. Após o aquecimento específico, deu-se início ao teste a fim de se obter a quantidade máxima de peso que pudesse ser levantada em um ciclo completo (flexão-extensão) de movimento, com precisão de 1kg. No agachamento, as jogadoras posicionavam-se embaixo da barra com a mesma apoiada sobre o trapézio e a retiravam do seu apoio, iniciando o movimento a partir da extensão completa das articulações do joelho, seguido da flexão do joelho e quadril até atingir 90° da flexão de joelho na fase de transição (controlado por um anteparo de madeira, cuja altura foi anotada nas sessões de familiarização e reproduzida em todos os testes) e terminando com a extensão completa das articulações, voltando à posição inicial. As jogadoras foram orientadas a permanecer com as pernas afastadas numa distância próxima à distância dos ombros. No supino, deitadas sobre um banco com o tronco estendido e os pés no chão, as jogadoras foram instruídas a segurar na barra numa posição confortável próxima à largura dos ombros e a distância entre as mãos, observada através de uma fita métrica colocada na parte superior da barra, foi anotada, reproduzindo-se o mesmo padrão em todos os testes. As jogadoras eram instruídas a retirar a barra do apoio e, partindo da extensão completa do cotovelo desciam a barra até que tocasse um anteparo apoiado sobre o esterno (4cm de comprimento, 4cm de largura e 2cm de altura) para então empurrá-la para cima, finalizando o ciclo de movimento com a extensão completa do cotovelo (KIM; MAYHEW; PETERSON, 2002). Para ambos os testes, foram respeitados intervalos de 3 minutos entre as 5 tentativas possíveis.

3.3.1.2. Teste T de agilidade modificado

Para avaliar a agilidade, utilizou-se o teste T modificado, proposto por Sassi et al. (2009). Neste teste, a jogadora percorria uma distância total de 20m (ao invés de 40m como no teste T usual) em forma de T, e iniciava a corrida (A) deslocando-se de frente até o meio do T (B) (5m), tocando no cone. Em seguida, deslocava-se para a esquerda com deslocamentos laterais sem cruzar as pernas até o próximo cone (C) (2,5m), tocando-o, e voltava ao cone da extremidade direita da mesma forma (5m) (D), indo, em seguida, ao centro do T (2,5m) para voltar ao ponto de partida (5m), correndo de costas até passar entre os sensores (Figura 5). O tempo total do teste foi medido em segundos, com precisão de décimos de segundo e cada jogadora teve 3 tentativas, separadas entre si por 3 minutos, sendo a melhor delas utilizada para análise estatística. Um par de sensores foi colocado na linha de saída/chegada, posicionados com 3m de distância entre si (Smart Speed[®], Fusion Sport, Coopers Plains, Austrália).

Figura 5 - Ilustração do teste T de agilidade modificado e as respectivas distâncias de cada parte do teste (SASSI et al., 2009).

3.3.1.3. Teste de arremesso de medicinebol

Para o teste de arremesso de medicinebol utilizou-se uma medicinebol de 3kg. As voluntárias assumiam a posição sentada numa cadeira e eram orientadas a apoiar as costas no seu encosto e a fixar os pés no chão, não lhes sendo permitido levantar os pés e desencostar da cadeira durante o teste, o que foi controlado pela imobilização do tronco junto à cadeira, com o uso de um colchonete segurado por um pesquisador auxiliar. Uma fita métrica foi fixada ao chão com fita adesiva, tendo início na linha delimitada pelos pés frontais da cadeira até uma distância aproximada de 5m. Cada voluntária pôde realizar duas tentativas para familiarizar-se ao teste e, nesse momento, foram instruídas a lançar a bola, partindo-a do centro do peito, o mais longe possível (GILLESPIE; KEENUM, 1987). A distância em centímetros entre o ponto inicial da fita e o ponto de contato da bola mais próximo da cadeira foi anotada. Cada jogadora teve 3 tentativas para realizar o arremesso, separadas por 15 segundos de intervalo e a melhor delas foi utilizada para análise estatística futura.

3.3.1.4. Teste de salto vertical

O teste de salto vertical (SVCM) foi feito através de uma plataforma resistiva, conectada a um relógio digital. A plataforma media o tempo de voo durante a execução do salto, com precisão de milissegundos e o “software” calculava, então, o deslocamento vertical do centro de gravidade a partir do tempo de voo (BOSCO et al., 1995). Foram realizadas 3 tentativas, separadas por 15 segundos, e a melhor foi aproveitada para posterior análise estatística. A jogadora partia da posição ereta, realizando um movimento preparatório de flexão dos joelhos antes de saltar, deixando arbitrário o grau de flexão dos mesmos a fim de não influenciar o padrão do salto e deveriam aterrisar tocando a plataforma inicialmente com a parte anterior dos pés. Da mesma forma que no teste de força reativa, as jogadoras foram instruídas a saltar o mais alto e rápido possível após o contato com o solo e, durante os saltos, as mãos eram mantidas na cintura.

3.3.1.5. Teste de força reativa

Para avaliar o índice de força reativa (IFR), utilizou-se o salto em profundidade, calculado a partir da relação entre a altura de salto e o tempo de contato com o tapete (FLANAGAN; COMYNS, 2008). A avaliação do IFR foi feita através de uma plataforma resistiva, conectada a um relógio digital (SmartJump System®, Fusion Sport, Coopers Plains, Austrália). A plataforma media o tempo de contato com o tapete e o deslocamento vertical do centro de gravidade, calculado a partir do tempo de voo durante a execução do salto, com precisão de milissegundos (BOSCO et al., 1995). As jogadoras realizavam o salto imediatamente após descenderem de uma plataforma com altura de 30cm, 45cm e 60cm (D30, D45 e D60, respectivamente). Após a queda, realizavam um movimento preparatório de flexão dos joelhos, sendo-lhes arbitrário o grau de flexão dos mesmos a fim de não influenciar o padrão do salto. As jogadoras foram instruídas a saltar o mais alto e rápido possível após o contato com o solo e, durante os saltos, as mãos eram mantidas na cintura. Foram realizadas 3 tentativas em cada altura de salto, separadas por 1 minuto de intervalo cada e a melhor tentativa foi utilizada para a análise estatística.

3.3.1.6. Teste de potência pico de membros inferiores e superiores

Após um aquecimento geral (similar ao teste de 1RM), as jogadoras realizaram os testes de potência nos exercícios agachamento com salto e supino com arremesso da barra. Nesses testes, avaliou-se o pico de potência através de um transdutor linear (T-Force®, Dynamic Measurement System, Ergotech Consulting S.L., Murcia, Espanha) conectado à barra guiada que mede seu deslocamento vertical. A frequência de aquisição dos dados provenientes do transdutor linear foi convertida de unidades analógicas para unidades digitais numa frequência de 1000Hz. A posição da barra era registrada e a técnica de diferenciação finita utilizada para estimar sua velocidade e aceleração linear ao longo de cada repetição. A velocidade linear da

barra foi multiplicada pela força nela produzida (massa do complexo barra-peso x aceleração da barra), obtendo-se a potência durante a fase concêntrica do movimento (BOSCO et al., 1995). A partir desses dados calculou-se a potência pico. A carga inicial dos testes foi de 30% para o supino e de 40% para o agachamento, acrescentando progressivamente 10% em cada série de duas repetições, até que fosse observada diminuição da potência pico de uma carga para outra. O controle da carga foi relativo ao peso corporal, conforme sugerido por Dugan et al. (2004). Entre cada série, respeitou-se um intervalo de 5 minutos.

De forma semelhante ao teste de força máxima, após posicionarem-se embaixo da barra apoiando-a sobre o trapézio, as jogadoras eram instruídas a realizar uma flexão de quadril, joelhos e tornozelos até que atingissem uma posição com as coxas paralelas ao chão (joelhos a aproximadamente 120°). Quando atingiam essa posição, ao sinal do avaliador, eram instruídas a saltar o mais alto e veloz possível, sem que a barra perdesse o contato com os ombros do avaliado. No supino, de forma semelhante ao teste de força máxima, após retirar a barra do apoio, as jogadoras eram instruídas a descê-la até encostá-la num anteparo apoiado sobre o esterno. Ao sinal do avaliador, a jogadora deveria arremessá-la o mais alto e veloz possível, e eram orientadas a perder o contato com a mesma. Um intervalo de 10 minutos entre os testes foi respeitado.

3.3.2. Avaliações técnico-tática-estratégicas

Para a análise das variáveis técnico-tática-estratégicas, foram realizados jogos amistosos melhor de 5 sets entre os grupos de cada equipe, antes e após o período de treinamento (Figura 4, página 43), segundo as regras da Confederação Brasileira de Voleibol. A ordem de saque de cada equipe foi sorteada para todos os sets disputados, de modo que uma mesma relação não se repetisse nos sets seguintes, levando-se em conta a relação entre as posições iniciais dos levantadores (Ex.: levantador equipe A na posição 1 e levantador da equipe B na posição 6 possuem uma relação de um rodízio entre si. Essa relação não foi repetida nos demais sets, como, por exemplo, o levantador A iniciando na posição 6 e o da B na posição 5). Tomou-se

esse cuidado com o objetivo de variar a oposição para as equipes ao longo do jogo e, com isso, o nível de dificuldade para suas ações. A ordem de saque do pré-jogo foi mantida para o pós-jogo, em todos os sets.

Os dados foram obtidos através da análise posterior do vídeo. A filmagem foi realizada com a câmera posicionada a uma distância de 10 metros no fundo da quadra a uma altura de 5 metros, obtendo-se uma visão longitudinal da mesma. A área de filmagem buscou incluir todo o espaço de jogo para que pudessem ser recolhidas informações acerca do posicionamento, deslocamento e execução das ações de todos os atletas, assim como da bola. Os dados foram analisados no software Data Volley (Data Volley[®], Data Project, Itália) versão profissional, 2007.

As ações de jogo foram observadas de maneira isolada, ou, ainda em combinação com a ação anterior e em relação ao complexo de jogo em que estava inserida, e foram analisadas quanto à frequência relativa, absoluta e/ou efetividade.

3.3.2.1. Efetividade

A partir das diferentes classificações para a eficácia de cada ação de jogo, utilizou-se o mesmo cálculo de efetividade proposto no ranqueamento das jogadoras. Cada ação teve sua eficácia avaliada segundo o efeito causado na ação seguinte, adaptando-se a escala proposta pelo Data Volley, versão profissional 2007. A efetividade de todas as situações, sejam elas partes específicas do jogo ou o jogo como um todo, foi obtida seguindo os mesmos critérios de avaliação e a mesma fórmula e, por isso, será apresentado apenas uma vez.

A efetividade do saque foi obtida de acordo com o número de ocorrências de cada efeito, segundo seu resultado no sistema ofensivo adversário, a saber:

- (0): Erro (bola na rede, fora, falta).
- (1): Adversário tem todas as possibilidades de ataque.
- (2): Adversário tem menor possibilidade de ataque com combinações.
- (3): Adversário tem apenas uma opção de ataque.
- (4): Recepção adversária resulta em bola de cheque para o time que saca ou bola de graça.
- (5): Ponto de saque.

A efetividade da recepção foi obtida de acordo com o número de ocorrências de cada efeito, segundo seu resultado nas possibilidades de ataque para sua equipe, de acordo com a escala abaixo, de maneira inversa aos critérios adotados para o saque:

- (0): Erro.
- (1): Resulta em bola “de cheque” ou “de gra a” para o advers rio.
- (2): Resulta em somente uma opção de ataque.
- (3): Resulta em apenas bolas altas, sem bolas rápidas.
- (4): Resulta em todas as opções de ataque, mas bolas rápidas com dificuldade.
- (5): Execução perfeita (posição e parábola), com todas as possibilidades de ataque.

Para o levantamento, apresenta-se a escala a seguir, que corresponde à vantagem que proporciona no confronto entre ataque e bloqueio adversário:

- (0): Erro (toque na rede, invasão, “2 toques”, etc.).
- (1): 1 atacante x 0 bloqueadores, por opção adversária.
- (2): 1 atacante x 3 bloqueadores.
- (3): 1 atacante x bloqueio duplo ou bloqueio triplo quebrado.
- (4): 1 atacante x bloqueio duplo quebrado.
- (5): 1 atacante x 0 (por mérito do levantador) ou 1 bloqueador

No ataque, a escala baseia-se no efeito causado no sistema defensivo adversário, a saber:

- (0): Erro (fora, rede, invasão).
- (1): Bloqueado, com ponto adversário.
- (2): Facilmente defendido pelo adversário, que pode realizar um contra-ataque organizado (com todas as opções).
- (3): Bloqueado com cobertura para novo contra-ataque.
- (4): Adversário defende com dificuldade e devolve bola de graça.
- (5): Ponto.

Para o bloqueio, sua eficácia foi adaptada da classificação do DataVolley, classificada de acordo com resultado do seu confronto com o ataque ou contra-ataque adversário e, ainda, com sua relação com o sistema defensivo:

- (0): Erro (rede, invasão por baixo, explorado).
- (1): Bloqueio que não toca na bola.
- (2): Bloqueio com cobertura do adversário e novo contra-ataque.
- (3): Bloqueio com cobertura para novo contra-ataque.
- (4): Ponto.

Por fim, a eficácia das ações de defesa foi classificada em função do seu efeito no processo de contra-ataque de sua equipe:

- (0): Erro (erro de execução).
- (1): Resulta em bola “de cheque” ou “de gra a” para o adversário.
- (2): Resulta em somente uma opção de ataque.
- (3): Resulta em apenas bolas altas, sem bolas rápidas de primeiro tempo.
- (4): Resulta em todas as opções de ataque, mas bolas rápidas com dificuldade.
- (5): Execução perfeita (posição e parábola), com todas as possibilidades de ataque.

3.3.2.2. Ações de jogo

3.3.2.2.1. Saque

A ação de saque foi classificada quanto ao tipo e à trajetória. O tipo de saque foi avaliado de acordo com a técnica utilizada para sacar, dividido em saque do chão, suspensão flutu-

ante e *suspens o potente* (“viagem”). A trajetória do saque foi classificada em retilínea ou parabólica, conforme a trajetória assumida pela bola após o golpe do saque em relação à rede.

3.3.2.2.2. Recepção

Avaliou-se a ação de recepção quanto ao tipo, na presença de deslocamentos em sua execução. O tipo de recepção, correspondente à técnica do movimento, foi caracterizado em manchete atrás da bola, do lado direito, do lado esquerdo, à frente e de toque.

3.3.2.2.3. Levantamento

A ação de levantamento foi observada quanto ao tipo, classificada de acordo com a técnica empregada em sua execução em toque, toque em suspensão e manchete.

O tipo de levantamento também foi avaliado nas situações em que a levantadora bloqueou, infiltrou ou movimentou-se para defender antes de realizar o levantamento. A infiltração apenas das posições 5, 4 e 1 foram consideradas, uma vez são as posições que exigem da levantadora deslocamentos anteriores ao levantamento.

Apenas as ações das levantadoras foram incluídas nas análises.

3.3.2.2.4. Ataque

O ataque foi avaliado quanto ao tipo, classificado em ataque potente, encaixado, largada e “de gra a”, de acordo com o gesto técnico efetuado. O tipo de ataque foi avaliado, ainda,

considerando-se a ação realizada que o atacante realiza com a bola antes de atacar, podendo ser precedido de recepção, de defesa ou de bloqueio. Para esse último, foram considerados os ataques em que o jogador atacante participou do bloqueio, mesmo que não tenha tocado na bola. Os tipos de ataque foram considerados, ainda, nas situações de contra-ataque em que as atacantes das extremidades movimentam-se para defender antes de atacar, dividindo as regiões de defesa em mais próxima ou mais distante da origem do ataque. Para os ataques efetuados da posição 4, observou-se o tipo de ataque após a transição ofensiva que partia de locais mais próximos (posições 4D, 4A, 7B, 7C) ou mais distantes (3D, 3A, 8B, 8C) da origem do ataque. Do mesmo modo, foram analisados os ataques da posição 2, ao sair de posições de defesa mais próximas (2A, 2D, 9B, 9C) ou mais distantes (3D, 3A, 8B, 8C). Para identificar as diferentes regiões da quadra, foram utilizadas as divisões propostas pelo Data Volley, em que a quadra é dividida em 9 quadrantes com 4 subquadrantes cada (Figura 6).

Figura 6 - Zonas e subzonas da quadra, de acordo com a divisão proposta pelo Data Volley, 2007.

Os ataques foram analisados também quanto ao tempo, de acordo com a classificação proposta por Guerra (2007), Moraes (2009) e Castro e Mesquita (2008):

- Ataque tempo 0 (T0): o atacante chega ao ponto de contato com a bola antes do toque do levantador (tempo muito rápido).

-Ataque tempo 1 (T1): o atacante chega ao ponto de contato com a bola simultaneamente com o toque do levantador (tempo rápido).

- Ataque tempo 2 (T2): o atacante chega ao ponto de contato com a bola depois do toque do levantador, tendo saído para o ataque antes de a bola chegar às mãos do levantador (tempo intermédio).

- Ataque tempo 3 (T3): o atacante chega ao ponto de contato com a bola depois de a bola sair das mãos do levantador e sai para o ataque depois da bola chegar às mãos do levantador (tempo lento).

Por fim, o número de vezes que as centrais se apresentam para atacar as bolas rápidas, nos momentos em que o primeiro contato permite ao levantador essa possibilidade de ataque, foi avaliado de um modo geral e após receber o, a defesa ou as bolas “de grã”. Os ataques executados pelas jogadoras centrais são, em geral, bolas rápidas atacadas próximas ao levantador. Esse tipo de ataque exige que as jogadoras partam para o ataque antes de a bola chegar às mãos do levantador, proporcionando a esses jogadores restrições ainda maiores de tempo no que se refere aos ajustes e ao posicionamento para a execução do ataque, especialmente nas transições.

3.3.2.2.5. Bloqueio

A ação de bloqueio foi avaliada quanto à quantidade de bloqueadores que o executaram, classificando-se em bloqueio simples (com um jogador), duplo (com dois jogadores, sem espaço aberto entre eles), duplo quebrado (dois jogadores com espaço aberto entre eles), triplo quebrado (3 jogadores com espaço aberto entre um ou mais jogadores) e triplo (3 jogadores, sem espaço aberto entre eles).

3.3.2.2.6. Defesa baixa

O tipo de defesa correspondente à técnica utilizada para essa ação foi dividida em manchete atrás da bola, manchete com a bola ao lado direito do corpo, ao lado esquerdo, à frente, alta (acima da cabeça) com recursos, e foi avaliada nas situações em que o ataque adversário exigiu que o defensor deslocasse para interceptar a bola.

3.3.2.3. Ações de jogo combinadas

3.3.2.3.1. Recepção x saque

A recepção do saque foi analisada quanto ao tipo de recepção, após realizarem um deslocamento, de acordo com a trajetória e o tipo de saque. Avaliou-se o tipo de recepção nas situações em que o passador deslocou-se para receber o saque com trajetória parabólica e retilínea, bem como nas situações em que o saque foi do chão e suspensão flutuante.

3.3.2.3.2. Levantamento e recepção

O tipo de levantamento foi classificado, levando-se em conta a região da quadra de onde o levantador o executa ou, em outras palavras, o local para onde a recepção enviou a bola. Para identificar as diferentes zonas de levantamento, utilizou-se as divisões propostas pelo Data Volley, (Figura 6, página 54). Seguindo tal divisão, as zonas de destino da recepção foram agrupadas em três categorias, nomeadas em zona de excelência (ZE), delimitada pelas zonas 2C, 3B, 3C, zona razoável (ZR), delimitada pelas zonas 3A, 3D e 8B, e zona fraca (ZF), correspondente a toda área restante (adaptado do modelo de MORAES, 2009) (Figura 7).

Figura 7 - Divisão da quadra de vôlei, segundo a zona de origem do levantamento (adaptado de MORAES, 2009).

Com o objetivo de observar as inversões dos levantamentos para as maiores distâncias em relação à sua origem (dependente da recepção), a distribuição dos levantamentos para as principais zonas de ataque (divididas em 4, 3, 2, 8 e 9) também foi determinada. Nesse caso, a quadra foi dividida em zona direita (D) (Figura 8a), compreendida pelas zonas 2, 9, 1, 3A, 3B, 8A, 8B, 6A e 6B e em zona esquerda (E), compreendida pelas zonas e A 4, 7, 5, 3C, 3D, 8C, 8D, 6C e 6D, (Figura 8b).

Figura 8 - Divisão da quadra em zona direita (D) (a) e em zona esquerda (E) (b), de acordo com o destino da recepção.

3.3.2.3.3. Levantamento e defesa baixa

Da mesma forma que após a recepção, o tipo de levantamento nas diferentes zonas de levantamento (Figura 7, página 57) foi avaliado após a defesa, assim como a distribuição dos levantamentos após receber da defesa enviada no lado direito ou esquerdo da quadra (Figuras 8a e 8b, página 57).

3.3.2.3.4. Ataque e levantamento

A efetividade do ataque foi analisada de acordo com o resultado do levantamento, que leva em consideração a quantidade de bloqueadores.

3.3.2.3.5. Bloqueio x ataque

Nas ações de ataque em que houve confronto com o bloqueio, avaliou-se a quantidade de bloqueadores em função do tempo de ataque.

3.3.2.3.6. Defesa baixa e bloqueio

A efetividade da defesa foi avaliada de acordo com a quantidade de bloqueadores na ação defensiva, bem como nas situações em que o bloqueio toca ou não na bola.

3.3.2.3.7. Defesa baixa x ataque

A efetividade da defesa, nas situações em que é realizada com deslocamento para interceptar a bola, foi avaliada em função do tempo de ataque.

3.3.2.4. Complexos de jogo

Para o KI, avaliaram-se os tipos e tempos de ataque, nas situações em que a construção do primeiro ataque teve início com uma recepção realizada com deslocamento.

Para o KII, os tipos e tempos de ataque foram avaliados nas situações em que a equipe atacante havia a posse do saque e, ainda, naquelas em que o processo de contra-ataque teve início com uma defesa realizada com deslocamento.

3.4. Protocolo do treinamento combinado

Uma progressão da intensidade e do volume das cargas durante o período de treinamento foi seguida, a fim de evitar lesões e adaptar o sistema muscular, ósseo e articular às altas cargas de treinamento. Em todas as sessões de treino, o GE realizou exercícios pliométricos e de força para os membros inferiores e superiores, e os exercícios pliométricos eram realizados primeiro.

O protocolo de treinamento pliométrico era composto por exercícios de saltos em profundidade para membros inferiores e as jogadoras eram estimuladas verbalmente a saltarem o mais alto e rápido possível. Para os membros superiores, foram realizados arremessos com medicinebol, sendo metade deles executados de peito, para frente, e a outra metade por cima da cabeça, em direção ao solo. A intensidade dos saltos para membros inferiores foi controlada pela altura de queda, com aumentos de 5 centímetros a cada duas semanas e, para os mem-

bro superior, os ajustes eram feitos através do peso da medicinebol, com aumentos progressivos de 1kg com a mesma frequência que para os saltos.

O protocolo de treinamento de força era composto pelos exercícios agachamento e supino, ambos realizados no aparelho “Smith machine”, com a mesma amplitude descrita anteriormente nos respectivos testes de 1RM. A intensidade era controlada pela realização de repetições máximas, e para cada intensidade foi proposta uma faixa de repetições máximas, de modo que os ajustes de peso eram realizados caso as voluntárias ficassem acima da faixa desejada e diminuídas caso não atingissem tal faixa. Adicionalmente, a percepção subjetiva de esforço era perguntada para a voluntária ao final de cada série dos exercícios de força, buscando sobrecargas que permanecessem próximas aos valores máximos da escala de Omni (entre 9 e 10).

Os intervalos de recuperação entre cada série dos exercícios de força máxima e pliométricos foram aproximadamente de 2 e 1 minuto, respectivamente, e o intervalo entre os tipos de treinamento (pliometria e força máxima) foi de aproximadamente 5 minutos.

Ao passo que o volume total aumentou progressivamente até a quarta semana e diminuiu da mesma forma até a oitava, a intensidade aumentou ao longo das 8 semanas, seguindo o modelo de periodização linear tradicional.

Os protocolos de treinamento de força e pliométrico, bem como a progressão das cargas ao longo das 8 semanas podem ser vistos na Tabela 3.

Tabela 3- Progressão de cargas para o treinamento pliométrico e de força máxima ao longo das 8 semanas de treinamento combinado.

Semana	Pliométrico			Força
	Altura de queda (cm)	Medicinebol (kg)	Volume	Carga
1	30	1	5 ⁶	2 ¹⁰⁻¹²
2	30	1	5 ⁶	3 ¹⁰⁻¹²
3	35	2	5 ⁸	3 ⁸⁻¹⁰
4	35	2	5 ⁸	4 ⁸⁻¹⁰
5	40	3	6 ⁶	4 ⁸⁻¹⁰
6	40	3	6 ⁶	3 ⁶⁻⁸
7	40	3	4 ⁶	3 ^{4-6*}
8	40	3	4 ⁶	2 ^{4-6*}

n^x número de séries por número de repetições máximas; * a equipe B realizou os exercícios de força nas duas últimas semanas com intensidades de 6-8RM.

3.5. Análise estatística

Embora as equipes tenham sido avaliadas em separado, após observar que as equipes não apresentaram diferenças entre si, os grupos GC e GE de cada equipe foram unidos para a análise estatística, a fim de aumentar o poder estatístico dos testes feitos para as variáveis motoras e aumentar a frequência absoluta das ações nas variáveis técnico-tática-estratégicas.

Realizou-se a estatística descritiva das variáveis motoras, obtendo-se a média e os desvios padrões de cada grupo. Feito isso, a distribuição da amostra foi observada, plotando os dados em "box-plots" e testando sua normalidade por meio do teste Shapiro-Wilk. Os resulta-

dos desse teste e a técnica de inspeção visual atestaram a normalidade dos dados. Satisfeitas as premissas, aplicaram-se os testes estatísticos inferenciais utilizando modelos mistos para a análise, tendo como fatores fixos o grupo (2 níveis) e o tempo (2 níveis) e as voluntárias como fator aleatório. Ao observar-se um F significativo, utilizou-se o ajustamento de Tukey para a realização de comparações múltiplas. Para todos os testes o nível de significância adotado foi de $p < 0,05$. O coeficiente de variação das avaliações motoras foi calculado a fim de verificar a reprodutibilidade dos testes. Todas as análises foram realizadas no pacote estatístico SAS® 9.2.

Para a AJ, foram obtidas as tabelas de frequências e porcentagens para cada variável das ações de jogo.

Todos os jogos foram avaliados por um mesmo observador e a reprodutibilidade intra-observador foi testada. Para isso, realizou-se a análise de um mesmo jogo, sorteado ao acaso, em duas ocasiões diferentes, separadas por 15 dias. Após a obtenção dos dados, aplicou-se o índice Kappa de Cohen, obtendo-se o grau de concordância entre as análises (Tabela 4). Os índices de reprodutibilidade foram avaliados conforme sugerido por Landis (1977) e considerados sem concordância alguma quando iguais a 0, com concordância mínima quando entre 0,01 e 0,20, com concordância pequena quando entre 0,21 e 0,40, concordância moderada entre 0,41 e 0,60, concordância substancial entre 0,61 e 0,80 e, quando entre 0,81 e 0,99, como concordância quase perfeita.

Todos os procedimentos foram realizados no pacote estatístico SAS® 9.2.

Tabela 4 - Índice Kappa de concordância intraobservador para as diferentes variáveis técnico-tática-estratégicas.

Variável	Kappa
Tipo de saque	1,00
Trajectoria do saque	0,75
Resultado do saque	0,80
Tipo de recepção	0,84
Recepção com deslocamento	0,88
Resultado da recepção	0,72
Tipo de levantamento	0,99
Local de levantamento	1,00
Levantamento após	0,96
Zona de levantamento	0,86
Resultado do ataque	0,78
Tipo de ataque	0,81
Tempo de ataque	0,81
Local de defesa antes do ataque	0,88
Ataque após	0,92
Quantidade de bloqueadores	0,94
Resultado do bloqueio	0,84
Tipo de defesa	0,94
Defesa com deslocamento	0,89
Resultado da defesa	0,75

4. RESULTADOS

4.1. Avaliações motoras

4.1.1. Força dinâmica máxima

Foram observados aumentos significantes dos valores de 1RM para o GE após 8 semanas de treinamento nos exercícios agachamento (11,2% e $p=0,01$) e supino (27,2% e $p<0,0001$) (Tabela 5), enquanto GC não apresentou alterações significantes antes e após o treinamento para o agachamento (0,43%, $p=0,99$) e para o supino (1,59%, $p=0,30$). Entretanto, não foram observadas diferenças significantes entre os grupos após o treinamento ($p=0,97$ para o agachamento e efeito do tamanho pré-pós de 0,44 para GE e de 0,02 para GC e $p=0,69$ para o supino, com efeito do tamanho pré-pós de 0,81 e 0,25 no supino para GE e GC, respectivamente). O coeficiente de variação para o agachamento e o supino foi de 4,5 e 4,1%, respectivamente.

4.1.2. Agilidade

Os resultados obtidos no teste T de agilidade modificado podem ser visualizados na Tabela 5. Foram encontradas melhoras significantes entre os valores pré e pós-teste para GE (6,8% e $p<0,001$), enquanto o GC não apresentou alterações significantes para o mesmo período (3% e $p=0,11$). Entretanto, não houve diferenças estatísticas entre os grupos após 8 semanas de treinamento ($p=0,61$, com efeito do tamanho pré-pós de -0,99 para GE e de -0,46 para GC). O coeficiente de variação foi de 2,0%.

4.1.3. Arremesso de medicinebol

Para o teste de potência de membros superiores, foram observados aumentos significantes na distância arremessada para ambos GE (19,1%, $p < 0,0001$) e GC (11,0%, $p = 0,0002$), quando comparados os valores pré-treinamento (Tabela 5). Entretanto, não foram encontradas diferenças significantes entre os grupos após o treinamento ($p = 0,90$, com efeito do tamanho pré-pós de 1,34 para GE e de 1,00 para GC). O coeficiente de variação foi de 4,8%.

Tabela 5 – Resultados dos testes de força máxima nos exercícios agachamento e supino, agilidade e arremesso de medicinebol, dos grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) 8 semanas de treinamento.

	Grupo	Pré-teste	Pós-teste
Agachamento (kg)	GC	96,41 ($\pm 22,86$)	96,84 ($\pm 26,98$)
	GE	89,29 ($\pm 22,74$)	99,30 ($\pm 20,0$)*
Supino (kg)	GC	27,19 ($\pm 6,27$)	28,78 ($\pm 5,92$)
	GE	25,06 ($\pm 8,45$)	31,89 ($\pm 8,98$)*
Agilidade (s)	GC	6,62 ($\pm 0,41$)	6,43 ($\pm 0,39$)
	GE	6,71 ($\pm 0,46$)	6,25 ($\pm 0,21$)*
Arremesso (cm)	GC	309,71 ($\pm 37,15$)	346,91 ($\pm 41,09$)*
	GE	299,42 ($\pm 42,53$)	356,57 ($\pm 47,96$)*

valores representados como média $\pm$ desvio padrão; * valores pós significantemente diferentes dos valores pré, para o mesmo grupo ($p < 0,05$)

4.1.4. Altura de salto

A altura do SVCM dos testes antes e após o treinamento foi comparada e não foram encontradas diferenças significantes entre os tempos (0,7% e $p = 0,98$ para GE e -3,3% e

$p=0,38$ para GC) e grupos ($p=0,86$, com efeito do tamanho pré-pós de $0,04$ para GE e de $-0,26$ para GC) (Figura 9). O coeficiente de variação para a altura do SVCm foi de $2,3\%$.

Figura 9 - Altura de salto (cm) no teste de salto vertical com contramovimento dos grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após 8 semanas de treinamento (pós)(valores representados como média $\pm$ desvio padrão).

4.1.5. Força reativa

Os valores IFR nas diferentes alturas de queda para os dois grupos antes e após 8 semanas de TC podem ser visualizados nas Figuras 10a e 10b. Os dois grupos apresentaram quedas não significantes do IFR nos saltos D30 ($-8,5\%$ e $p=0,54$ para GE; $-12,6\%$ e $p=0,31$ para GC), enquanto GE apresentou quedas do IFR no salto D45 ($-4,0\%$ e $p=0,92$) e pequeno aumento para D60 ($2,8\%$ e $p=0,96$). GC, por sua vez, manteve os valores de IFR pré e pós próximos no salto D45 ($1,0\%$ e $p=0,99$) e apresentou quedas do IFR no D60 ($-3,1\%$ e $p=0,95$). Não foram encontradas diferenças significantes entre os grupos após o período experimental para nenhuma das alturas de queda testadas ($p=0,97$, $0,99$ e $0,98$ e efeitos do tamanho pré-pós de $-0,36$, $-0,15$ e $0,11$ para GE e de $-0,51$, $0,07$ e $-0,20$ para GC para as alturas de D30, D45 e D60, respectivamente).

Além disso, ao comparar os valores de IFR nas diferentes alturas de queda, verificou-se que os dois grupos mantiveram o maior valor de IFR no salto D30, embora os valores de

IFR no salto D45 após as 8 semanas do estudo tenham permanecido próximos aos valores de D30. O coeficiente de variação para o IFR nos saltos D30, D45 e D60 foi de 8,3%, 9,0% e 8,0%, respectivamente.

Figura 10 - Comportamento do índice de força reativa (IFR) nas alturas de queda de 30cm (D30), 45cm (D45) e 60cm (D60) para o grupo controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) 8 semanas de treinamento combinado.

4.1.6. Pico de potência de membros inferiores e superiores

Os valores de potência pico para os testes de potência de membros superiores e inferiores podem ser encontrados na Tabela 6. Houve aumentos significantes entre os valores de potência pico pré e pós-teste para o GE no supino com arremesso da barra (23,6%, $p < 0,0001$), enquanto GC permaneceu sem alterações significantes quando comparados os dois tempos (4,7% e $p = 0,49$). Para o agachamento com salto, houve aumento de 9,1% no pico de potência para GE, mas essa diferença não alcançou níveis de significância estatística ($p = 0,14$) e GC apresentou valores próximos antes e após o período experimental (-5,4% e $p = 0,72$). Não houve efeito de interação entre os fatores grupo e tempo (para o supino, $p = 0,50$ e efeito do tamanho pré-pós de 1,14 para GE e de 0,15 para GC e para o agachamento, $p = 0,99$ e efeito do tamanho pré-pós de 0,40 para GE e -0,27 para GC). O coeficiente de variação para a potência pico no agachamento com salto e no supino com arremesso da barra foi de, respectivamente, de 2,8% e 2,0%.

Tabela 6 - Potência pico dos grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) o treinamento combinado, obtidas no teste supino com arremesso da barra e agachamento com salto.

	GC		GE	
	Pré-teste	Pós-teste	Pré-teste	Pós-teste
Supino (w)	331,25 ($\pm 102,40$)	346,78 ($\pm 108,86$)	319,27 ($\pm 65,83$)	394,55 ($\pm 72,32$)*
Agachamento (w)	967,37 ($\pm 193,21$)	915,37 ($\pm 189,23$)	835,10 ($\pm 189,92$)	911,79 ($\pm 201,27$)

valores representados como média $\pm$ desvio padrão; * valores pós significativamente diferentes dos valores pré, para o mesmo grupo ($p < 0,05$)

4.2. Variáveis técnico-tática-estratégicas

Na Tabela 7 pode-se observar a distribuição das 5355 ações de jogo avaliadas, de acordo com o grupo e o tempo.

Tabela 7 - Frequência absoluta das ações de jogo, divididas por grupo (grupo controle – GC e grupo experimental GE) antes (pré) e após (pós) o período experimental.

	GC		GE	
	Pré	Pós	Pré	Pós
Saque	207	204	203	196
Recepção	172	170	177	172
Levantamento	251	203	251	210
Ataque	337	268	338	269
Bloqueio	280	204	262	197
Defesa	234	170	216	164
TOTAL	1481	1219	1447	1208

4.2.1 Ações de jogo

4.2.1.1. Saque

A ação de saque foi classificada quanto à frequência relativa, absoluta e efetividade, considerando a trajetória (Figura 11a) e o tipo de saque (Figura 11b).

Os saques que passaram a rede foram classificados e observou-se diminuição da frequência dos parabólicos para o GC e aumento para o GE. Inversamente, a trajetória retilínea aumentou para o GC e diminuiu para o GE. Quanto à efetividade dos saques, os parabólicos apresentaram valores próximos antes e após as 8 semanas do estudo para GC, enquanto os saques retilíneos tiveram aumento considerável da efetividade nesse grupo. Para GE, os saques parabólicos e retilíneos tiveram a efetividade aumentada e diminuída, respectivamente após 8 semanas de treinamento.

Figura 11 - Frequência relativa das a) trajetórias dos saques e b) tipos de saque para os grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) o período experimental (os valores acima das barras representam a frequência absoluta e, entre parênteses, a efetividade de cada categoria da legenda, na ordem que acontecem no gráfico).

Para os tipos de saque, observaram-se quedas na frequência relativa de saques em suspensão flutuante para ambos os grupos, enquanto para os saques "do chão" essa frequência aumentou. Para os saques suspensão potente, a frequência relativa foi muito baixa (menor que

5%) em todas as situações que aparecem. Quanto à efetividade dos tipos de saque, foram observadas quedas para os saques suspensão flutuante de ambos os grupos e aumentos para os saques do chão.

4.2.1.2. Recepção

Uma vez que o tipo de recepção de maior interesse é aquele em que a jogadora realiza essa ação de maneira equilibrada atrás da bola após deslocar-se pra receber a bola e a que se espera maior efeito do TC, as demais categorias foram agrupadas e serão apresentadas como “outras” para todas as análises.

Nas situações em que o saque adversário impôs à recepção deslocamentos para sua execução, a porcentagem de vezes que as passadoras realizaram essa ação atrás da bola diminuiu para GE, comparando-se os valores pré e pós-treinamento, enquanto GC apresentou pequeno aumento, conforme pode ser visto na Tabela 8. Ao avaliar-se, entretanto, a efetividade dos tipos de recepção, observou-se aumento antes e após o treino para GC nas recepções atrás da bola, enquanto GE demonstrou uma queda nessa variável. Para GC, as recepções “outras” sofreram queda nos valores de efetividade, comparando-se os valores antes e após 8 semanas, enquanto GE demonstrou pequena queda.

Tabela 8 - Frequência relativa, absoluta e efetividade, respectivamente, das recepções realizadas atrás da bola (atrás) e dos demais tipos de recepção com deslocamento (outras), para os grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) o período experimental.

	GC		GE	
	Pré	Pós	Pré	Pós
Atrás	29,0% (31) 76,1%	32,3% (40) 80,0%	44,6% (62) 75,2%	41,0% (50) 70,4%
Otras	71,0% (76) 48,7%	67,7% (84) 39,3%	55,4% (77) 44,4%	59,0% (72) 43,3%
TOTAL	62,2% (107)	72,9% (124)	78,5% (139)	70,9% (122)

4.2.1.3. Levantamento

A ação de levantamento foi avaliada quanto às variáveis tipo e tipo após (Figura 12).

Para o tipo de levantamento, verificou-se queda da frequência relativa para ambos os grupos nos levantamentos realizados em suspensão, sendo tal queda maior para o grupo GC. Além disso, observou-se um aumento para ambos os grupos na frequência relativa dos levantamentos realizados de toque. Para os levantamentos realizados de manchete, ambos os grupos apresentaram pequenos aumentos em sua frequência relativa. Quanto à efetividade dos tipos de levantamento, observou-se aumento apenas para os levantamentos de manchete para GC, enquanto para GE também são observados aumentos para aqueles realizados com o toque em suspensão.

Figura 12 - Frequência relativa dos tipos de levantamento para os grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) o período experimental (os valores acima das barras representam a frequência absoluta e, entre parênteses, a efetividade de cada categoria da legenda, na ordem que acontecem no gráfico).

O tipo de levantamento também foi avaliado após a levantadora bloquear, movimentar-se para a defesa ou infiltrar (Tabela 9). Para as situações em que as levantadoras realizaram a infiltração antes de levantar, apenas aquelas em que as mesmas encontravam-se nas posições 1, 5 e 4 foram consideradas, uma vez que nas demais posições as levantadoras quase não se

deslocam para chegar à posição de levantamento (entre posições 2 e 3) e, pelo mesmo motivo, os levantamentos após as bolas de graça não foram incluídos.

Nota-se que, quando executam o bloqueio antes de levantar, houve diminuição da utilização desse tipo de levantamento para GC e aumento para GE, bem como aumento da utilização da manchete para ambos os grupos, sobretudo para GC após o período experimental. Ao movimentar-se para defender antes de levantar, verificou-se diminuição da ocorrência de levantamentos em suspensão e aumentos para o toque para ambos os grupos, assim como a ocorrência da manchete diminuiu para ambos os grupos. Após infiltrar das posições 1, 5 e 4, observou-se que a utilização do toque em suspensão também diminuiu para ambos os grupos. Para o toque, houve diminuição de sua utilização para GC, com valores pré e pós-treinamento próximos para GE. Por fim, a utilização da manchete aumentou para ambos os grupos, sobretudo para GC. Quanto à efetividade dos tipos de levantamento após bloquear, notou-se queda e aumento para GC e GE daqueles efetuados de toque, respectivamente, e quedas daqueles realizados com manchete para ambos os grupos, com maiores quedas para GE. Após defender, observou-se queda na efetividade ao utilizar o toque para GC, enquanto os valores mantiveram-se próximos entre os tempos para GE. Ao utilizarem a manchete, GE aumentou sua efetividade, enquanto GC teve resultados semelhantes antes e após as 8 semanas. Por fim, após infiltrar, GC foi menos efetivo ao final das 8 semanas na utilização do toque e mais efetivo ao realizar o levantamento de manchete, enquanto GE obteve níveis próximos de efetividade antes e após o TC, com pequena queda para os realizados de toque.

Tabela 9 - Frequência relativa, absoluta e efetividade, respectivamente, dos levantamentos realizados após a execução de bloqueio, defesa e infiltração (das posições 5, 4 e 1) para as levantadoras dos grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) o período experimental.

		GC		GE	
		Pré	Pós	Pré	Pós
Bloqueio	Suspensão	0,0% (0) 0,0%	0,0% (0) 0,0%	7,7% (1) 80,0%	0,0% (0) 0,0%
	Toque	88,2% (15) 64,0%	78,6% (11) 50,9%	53,8% (7) 74,3%	57,1% (4) 90,0%
	Manchete	11,8% (2) 60,0%	21,4% (3) 46,7%	38,5% (5) 60,0%	42,9% (3) 20,0%
	TOTAL	6,8% (17)	6,9% (14)	5,2% (13)	3,3% (7)
Defesa	Suspensão	16,9% (10) 72,0%	0,0% (0) 0,0%	9,8% (6) 66,7%	5,3% (2) 60,0%
	Toque	62,7% (37) 60,0%	87,5% (21) 56,2%	62,3% (38) 69,5%	71,1% (27) 68,1%
	Manchete	20,3% (12) 21,7%	12,0% (3) 20,0%	27,9% (17) 42,4%	23,7% (9) 53,3%
	TOTAL	23,5% (59)	12,5% (24)	24,3% (61)	18,1% (38)
Infiltração	Suspensão	9,1% (5) 92,0%	2,1% (1) 20,0%	13,3% (6) 73,3%	10,0% (6) 73,3%
	Toque	76,4% (42) 67,1%	70,8% (34) 62,9%	57,8% (26) 72,3%	56,7% (34) 70,6%
	Manchete	14,5% (8) 32,5%	27,1% (13) 46,2%	28,9% (13) 44,6%	33,3% (20) 44,0%
	TOTAL	21,9% (55)	23,6% (48)	17,9% (45)	28,6% (60)
TOTAL		131 (52,1%)	86 (42,4%)	119 (47,4%)	105 (50,0%)

4.2.1.4. Ataque

Os resultados das variáveis tipo, tipo após, tipo de ataque após transição de diferentes locais de defesa para as extremidades, tempo e número de vezes que as centrais apresentam-se para atacar de um modo geral e após recepção, a defesa ou as bolas “de grã” ser o apresentados abaixo.

Uma vez que o tipo de ataque de maior interesse para esse estudo é o potente, por ser o que se espera maior efeito do TC, as demais categorias foram agrupadas e foram apresentadas como “outros” em todas as análises.

Os ataques potentes tiveram sua frequência relativa aumentada entre os tempos para GC, enquanto para GE tiveram pequeno aumento, com valores próximos antes e após o TC

(Figura 13). Para a efetividade dos tipos de ataque, foi observado aumento e queda para os ataques potentes e “outros”, respectivamente para ambos os grupos, sendo tais alterações mais expressivas para o GC.

Figura 13 - Frequência relativa dos tipos de ataque para os grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) o período experimental (os valores acima das barras representam a frequência absoluta e, entre parênteses, a efetividade de cada categoria da legenda, na ordem que acontecem no gráfico).

As frequências do tipo de ataque realizado após a execução de recepção, defesa e bloqueio pelo atacante podem ser visualizadas na Tabela 10, onde se observam aumentos na ocorrência dos ataques potentes após a realização do bloqueio e da recepção para os dois grupos, especialmente após bloqueio para GE, e após a defesa apenas para GC. A efetividade dos tipos de ataques, entretanto, diminuiu para ambos os grupos nas situações em que foram precedidos por recepção, aumentando para GC apenas nas situações em que foi precedido de bloqueio e para GE apenas nas situações em que foram precedidos de defesa.

Tabela 10 - Frequência relativa, absoluta e efetividade, respectivamente, dos tipos de ataque após a realização de bloqueio, defesa ou recepção, para os grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) o período experimental.

		GC		GE	
		Pré	Pós	Pré	Pós
Bloqueio	Potente	32,3% (10) 72,0%	35,7% (5) 80,0%	41,2% (14) 77,1%	57,9% (11) 50,9%
	Outros	67,7% (21) 59,0%	64,3% (9) 64,4%	58,8% (20) 57,0%	42,1% (8) 80,0%
	TOTAL	9,2% (31)	5,2% (14)	10,1% (34)	7,1% (19)
Defesa	Potente	23,1% (3) 53,3%	40,0% (2) 30,0%	62,5% (5) 60,0%	60,0% (6) 63,3%
	Outros	76,9% (10) 56,0%	60,0% (3) 13,3%	37,5% (3) 53,3%	40,0% (4) 20,0%
	TOTAL	3,9% (13)	1,9% (5)	2,4% (8)	3,7% (10)
Recepção	Potente	20,0% (1) 100%	45,5% (5) 72,0%	55,6% (10) 70,0%	75,0% (12) 53,3%
	Outros	80,0% (4) 50,0%	54,5% (6) 26,7%	44,4% (8) 75,0%	25,0% (4) 40,0%
	TOTAL	1,5% (5)	4,1% (11)	5,3% (18)	5,9% (16)
TOTAL		14,5% (49)	11,2% (30)	17,8% (60)	16,7% (45)

O tipo de ataque após transição de diferentes locais de defesa para as extremidades foi avaliado e verificou-se que a frequência relativa dos ataques potentes pela posição 4 (Figura 14), nas situações em que o atacante parte das posições mais próximas dessa posição ao defender (4A, 4D, 7B e 7C) aumentou para ambos os grupos. Nas ocasiões em que os atacantes partiram de posições mais distantes (3A, 3D, 8B e 8C) para atacar pela posição 4, observaram-se diminuições na frequência relativa de ataques potentes para GC e aumentos para GE. Quanto à efetividade dos ataques pela posição 4 partindo das posições mais próximas da mesma, GC apresentou aumento para ataques “outros” e diminuiu para os ataques potentes, enquanto GE mostrou aumento significativo para ambos os tipos. Ao partirem de posições mais distantes da origem do ataque, as atacantes de ambos os grupos apresentaram aumentos de efetividade apenas para os ataques potentes.

Figura 14 - Frequência relativa dos tipos de ataque para os grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) o período experimental, quando realizados da posição 4, após transição de diferentes locais de defesa. a) atacante defende nas posições 4A, 4D, 7C, 7B; b) atacante defende nas posições 3A, 3D, 8B, 8C (os valores acima das barras representam a frequência absoluta e, entre parênteses, a efetividade de cada categoria da legenda, na ordem que acontecem no gráfico).

O tipo de ataque após transição também foi avaliado quando efetuado da posição 2 (Figura 15). Observou-se aumento da frequência relativa de ataques potentes para GC e diminuição para GE quando as atacantes partiam das posições mais próximas da posição 2 (2D, 2A, 9C e 9B). Ao partir de posições mais distantes da origem do ataque (3D, 3A, 8B e 8C), foram observadas reduções nas frequências relativas de ataques potentes para ambos os grupos.

Entretanto, a frequência absoluta para essas situações foi bastante baixa, especialmente aquelas em que as atacantes defendem mais longe da origem do ataque.

Figura 15 - Frequência relativa dos tipos de ataque para os grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) o período experimental, quando realizados da posição 2, após transição de diferentes locais de defesa. a) atacante defende nas posições 2A, 2D, 9C, 9B; b) atacante defende nas posições 3A, 3D, 8B, 8C (os valores acima das barras representam a frequência absoluta e, entre parênteses, a efetividade de cada categoria da legenda, na ordem que acontecem no gráfico).

Quando o ataque foi realizado pela posição 2 partindo de locais mais próximos da origem do ataque, foram observadas reduções da efetividade para GC nos ataques “outros”, enquanto para os ataques potentes os valores pré e pós se mantiveram próximos para esse grupo. Para GE, entretanto, aumento e redução da efetividade foram encontrados para os ataques “outros” e potentes, respectivamente. Ao partirem de posições mais distantes da posição 2, GC demonstrou queda na efetividade para os ataques “outros” e aumento para os potentes, enquanto GE apresentou quedas para ambos os tipos de ataque.

Em função da ocorrência de apenas três tempos de ataque, a escala de classificação para essa variável foi adaptada para atender às características da amostra. Dividiu-se o tempo de ataque em três, considerando a relação entre o momento de saída do jogador atacante, o momento que o levantador toca a bola e a altura da bola dada pelo levantador. Foram classificados, portanto, em T3a (chega ao ponto de contato depois do toque do levantador e sai para o ataque depois da bola chegar às mãos dele, com um levantamento alto), T3b (chega ao ponto de contato depois do toque do levantador e sai para o ataque depois da bola chegar às mãos dele, com um levantamento mais baixo) e em T2 (chega ao ponto de contato depois do toque do levantador, tendo saído antes da bola chegar às mãos do levantador).

Para o tempo de ataque (Figura 16), observaram-se aumentos percentuais nas bolas de T3a para GC, enquanto para GE verificam-se pequenas quedas. Para as bolas de T3b, um aumento aparece para os dois grupos. Por fim, GC apresentou quedas nos percentuais de T2, enquanto GE teve seus valores próximos entre os dois tempos. A efetividade dos tempos de ataque aumentou para ambos os grupos nos ataques T3a, enquanto para os ataques T3b aumentou para GC e diminuiu para GE, assim como os ataques de T2 diminuíram sua efetividade para os dois grupos.

Figura 16 - Frequência relativa dos tempos de ataque para os grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) o período experimental (os valores acima das barras representam a frequência absoluta e, entre parênteses, a efetividade de cada categoria da legenda, na ordem que acontecem no gráfico).

Nas condições em que a primeira bola permitiu o levantamento de bolas rápidas, avaliou-se a frequência com que as centrais apresentaram-se ou não para realizar o ataque. No pré-jogo, as centrais do GC apresentaram-se para atacar as bolas mais rápidas em 84,0% das 181 vezes em que o primeiro contato (recepção, defesa ou “de grã a”) permitiu, enquanto após o período de treinamento essa frequência diminuiu, representando 79,6% das 152 vezes possíveis. Para GE, nota-se um aumento considerável dessa variável, com uma frequência relativa de 80,3% das 188 vezes permitidas pelo primeiro contato no pré-jogo, para 89,0% das 146 vezes possíveis, no pós-treino. A frequência relativa com que as centrais apresentavam-se

após recepção, após defesa ou bola “de graça” foi avaliada e verificaram-se aumentos para as centrais de GE após a recepção (de 85,7% para 97,1%) e após a defesa (65,7% e 76,6%) e diminuiu para as bolas de graça (97,1% para 90,0%), enquanto para GC as centrais apresentaram-se menos vezes para atacar após a recepção (91,9% para 89,6%) e após a defesa (73,8% para 52,5%), aumentando apenas nas situações de bola “de graça” (85,7% para 88,6%).

4.2.1.5. Bloqueio

As frequências de ocorrência e a efetividade dos bloqueios em função da quantidade de bloqueadores em oposição ao ataque adversário podem ser obtidas através da Tabela 11, onde se observou diminuição da frequência de bloqueios duplos para GC e aumento significativo para GE, com aumento e diminuição para GC e GE, respectivamente, na frequência relativa de bloqueios duplos quebrados e menor ocorrência de bloqueio simples para ambos os grupos. Em relação à efetividade, foi observada queda para os bloqueios duplos de GC no pós-treino, enquanto para GE observa-se um aumento. Para os bloqueios duplos quebrados e simples, GC apresentou melhora na efetividade de ambos os bloqueios, enquanto GE demonstrou queda para os bloqueios duplos quebrados e manteve próximos os valores pré e pós-treino para os bloqueios simples.

Tabela 11- Frequência relativa, absoluta e efetividade, respectivamente, da quantidade de bloqueadores para os grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) o período experimental.

	GC		GE	
	Pré	Pós	Pré	Pós
Triplo	0% (0,0) 0,0%	0,0% (0) 0,0%	0,0% (0) 0,0%	1,5% (3) 50,0%
Duplo	39,3% (110) 40,7%	36,3% (74) 34,8%	41,2% (108) 33,6%	53,3% (105) 36,4%
Duplo quebrado	16,1% (45) 25,0%	21,1% (43) 29,1%	21,0% (55) 27,3%	13,7% (27) 19,4%
Simples	44,6% (125) 33,0%	42,6% (87) 35,1%	37,8% (99) 34,8%	31,5% (62) 33,5%
TOTAL	100% (280)	100% (204)	100% (262)	100% (197)

4.2.1.6. Defesa baixa

Nas situações em que o ataque adversário impôs à defesa deslocamentos para sua execução, a porcentagem de vezes em que as defensoras realizaram a defesa equilibrada atrás da bola sofreu queda para GC, comparando-se os valores pré e pós-treino e aumentou consideravelmente para GE, conforme pode ser visto na Tabela 12. Para a efetividade dessas ações, verifica-se queda nos dois grupos para os dois tipos de defesa.

Tabela 12 - Frequência relativa, absoluta e efetividade, respectivamente, das defesas realizadas atrás da bola (atrás) e dos demais tipos de defesa (outras) para os grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) o período experimental.

	GC		GE	
	Pré	Pós	Pré	Pós
Atrás	20,3% (24) 87,5%	17,2% (16) 72,5%	22,7% (29) 78,6%	34,4% (33) 70,9%
Otras	79,7% (94) 33,4%	82,8% (77) 24,2%	77,3% (99) 36,0%	65,6% (63) 31,4%
TOTAL	50,4% (118)	54,7% (93)	59,3% (128)	58,5% (96)

4.2.2. Ações combinadas

4.2.2.1. Recepção x saque

O tipo de recepção do saque foi analisado quanto à frequência em que os recebedores interceptaram a bola após realizarem um deslocamento, de acordo com a trajetória (Tabela 13) e o tipo de saque (Tabela 14).

Tabela 13 - Frequência relativa, absoluta e efetividade, respectivamente, das recepções com deslocamento realizadas atrás da bola (atrás) e dos demais tipos de recepção (outras) nas diferentes trajetórias de saque, para os grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) o período experimental.

		GC		GE	
		Pré	Pós	Pré	Pós
Parabólica	Atrás	35,9% (23) 80,9%	36,8% (28) 83,6%	49,5% (51) 78,0%	46,2% (36) 76,1%
	Outras	64,1% (41) 57,6%	63,2% (48) 42,5%	50,5% (52) 49,2%	53,8% (42) 54,3%
	TOTAL	60,4% (64)	61,8% (76)	74,6% (103)	63,9% (78)
Retilínea	Atrás	19,0% (8) 62,5%	25,5% (12) 71,7%	31,4% (11) 61,8%	31,8% (14) 55,7%
	Outras	81,0% (34) 37,1%	74,5% (35) 35,4%	68,6% (24) 35,8%	68,2% (30) 28,0%
	TOTAL	39,6% (42)	38,2% (47)	25,4% (35)	36,1% (44)
TOTAL		61,6% (106)	72,4% (123)	78,0% (138)	70,9% (122)

Tabela 14 - Frequência relativa, absoluta e efetividade, respectivamente, das recepções com deslocamento realizadas atrás da bola (atrás) e dos demais tipos de recepção (outras) para os dois principais tipos de saque, para os grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) o período experimental.

		GC		GE	
		Pré	Pós	Pré	Pós
Saque do chão	Atrás	28,1% (27) 80,7%	32,2% (38) 81,6%	46,5% (53) 77,0%	37,0% (37) 66,5%
	Outras	71,9% (69) 49,9%	67,8% (80) 39,3%	53,5% (61) 46,9%	63,0% (63) 41,0%
	TOTAL	89,7% (96)	95,9% (118)	82,6% (114)	90,9% (100)
Suspensão flutuante	Atrás	36,4% (4) 45,0%	40,0% (2) 50,0%	33,3% (8) 60,0%	50,0% (5) 52,0%
	Outras	63,6% (7) 37,1%	60,0% (3) 46,7%	66,7% (16) 35,0%	50,0% (5) 64,0%
	TOTAL	10,3% (11)	4,1% (5)	17,4% (24)	9,1% (10)
TOTAL		62,2% (107)	72,4% (123)	78,0% (138)	64,0% (110)

Para os saques com trajetória parabólica, as frequências relativas apresentaram pequenas alterações do pré para o pós-treino para as recepções com deslocamento atrás da bola de GC, mas diminuiu para GE. Além disso, observou-se que a frequência relativa das recepções com deslocamento atrás da bola parece ter aumentado para o GC e se mantido para GE, quando o saque recebido teve sua trajetória retilínea. Quanto à efetividade desse tipo de recepção,

foi observado pequeno aumento para GC das recepções atrás da bola quando a trajetória do saque é parabólica e aumentos consideráveis quando o saque é retilíneo, enquanto GE apresentou quedas na efetividade nas duas situações avaliadas.

Quanto às recepções com deslocamento realizadas atrás da bola e os tipos de saque, a frequência relativa de GC demonstrou aumento em ambos os tipos de saque. Para GE, entretanto, verificaram-se diminuições para os saques “do ch o”, mas aumentos para os saques suspensão flutuante. Para a efetividade, GC apresentou valores próximos entre os tempos para a recepção atrás da bola e quedas para o tipo “outras” dos saques do ch o e aumentos para os dois tipos de recepção nos saques suspensão flutuantes. O GE, por sua vez, apresentou quedas da efetividade para os dois tipos de recepção e ambos os saques, exceto para a efetividade das recepções “outras” dos saques suspensão flutuante, que teve maiores valores no pós-jogo em relação ao pré-jogo. A frequência absoluta das recepções com deslocamento para os saques flutuantes foi, entretanto, baixa.

4.2.2.2. Levantamento e recepção

O tipo de levantamento utilizado pelas levantadoras foi avaliado de acordo com a zona de onde foi realizado após a recepção (Tabela 15). Há um predomínio dos levantamentos de toque quando a recepção é enviada para a zona de excelência para os dois grupos, com alterações na frequência relativa após o período de 8 semanas, aumentando os levantamentos de toque e diminuindo os realizados de manchete e em suspensão para GC, enquanto para GE, observou-se diminuição significativa nos levantamentos de toque, aumentando a frequência relativa dos levantamentos em suspensão e dos de manchete. Quando realizado da zona razoável, a preferência do GC em utilizar o toque para levantar parece ter sido mantida após as 8 semanas, enquanto para GE a utilização do toque em suspensão e especialmente da manchete diminuíram, com aumentos bastante significativos na utilização do toque. Por fim, quando executam o levantamento na zona fraca de recepção, observou-se aumento bastante significativo na ocorrência relativa dos levantamentos de manchete para GC, com aumentos pequenos para GE, acompanhados de reduções significativas na utilização do toque para GC e de valores próximos antes e após o treinamento para GE.

A efetividade dos levantamentos na zona de excelência para GC após a recepção aumentou apenas quando foram realizados de toque. Para os efetuados em suspensão foi observada queda, enquanto para os de manchete os valores encontrados após o período experimental não sofreram modificações. Para GE, quando os levantamentos foram realizados na zona de excelência, encontrou-se pequeno aumento na efetividade dos levantamentos em suspensão e de toque, enquanto os que foram realizados de manchete sofreram quedas na efetividade. Na zona razoável, para GC não foram observados aumentos na efetividade para nenhum tipo de levantamento, enquanto para GE pode-se notar um pequeno aumento para os levantamentos de toque e manchete. Da mesma forma, para os levantamentos realizados na zona fraca observaram-se reduções na efetividade dos levantamentos de todos os tipos para GC, enquanto aqueles executados de toque em suspensão e de manchete apresentaram aumento para GE.

Tabela 15 - Frequência relativa, absoluta e efetividade, respectivamente, dos tipos de levantamento, quando realizados na zona de excelência (ZE), razoável (ZR) e zona fraca (ZF) de levantamento, após a recepção, para os grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) o período experimental.

		GC		GE	
		Pré	Pós	Pré	Pós
ZE	Suspensão	15,5% (9) 82,2%	4,1% (2) 50,0%	20,7% (12) 75,0%	22,6% (12) 78,3%
	Toque	72,4% (42) 68,6%	85,7% (42) 71,9%	70,7% (41) 70,7%	62,3% (33) 73,3%
	Manchete	12,1% (7) 40,0%	10,2% (5) 40,0%	8,6% (5) 48,0%	15,1% (8) 35,0%
	TOTAL	49,6% (58)	45,0% (49)	48,3% (58)	48,2% (53)
ZR	Suspensão	5,3% (1) 60,0%	3,7% (1) 60,0%	7,4% (2) 60,0%	0,0% (0) 0,0%
	Toque	84,2% (16) 60,0%	85,2% (23) 56,5%	63,0% (17) 69,4%	83,3% (15) 72,0%
	Manchete	10,5% (2) 60,0%	11,1% (3) 40,0%	29,6% (8) 50,0%	16,7% (3) 53,3%
	TOTAL	16,2% (19)	24,8% (27)	19,4% (27)	13,3% (18)
ZF	Suspensão	7,5% (3) 46,7%	15,2% (5) 44,0%	25,7% (9) 57,8%	20,5% (8) 77,5%
	Toque	57,5% (23) 64,3%	30,3% (10) 46,0%	34,3% (12) 70,0%	35,9% (14) 55,7%
	Manchete	35,0% (14) 51,4%	54,5% (18) 46,7%	40,0% (14) 47,1%	43,6% (17) 63,5%
	TOTAL	34,2% (40)	30,3% (33)	25,2% (35)	28,9% (39)
TOTAL		46,6% (117)	53,7% (109)	47,8% (120)	52,4% (110)

Ao analisarmos o padrão de distribuição das levantadoras (Figura 17), verificou-se que as levantadoras do GC, ao receberem 28 vezes a recepção no lado direito da quadra, realizaram o levantamento na maior parte das vezes para a região 4, seguida pela região 2, durante o pré-jogo. Para as levantadoras do GE, nesse período, observa-se um padrão parecido, mas com diferenças consideráveis na frequência em que utilizam a posição 9 para levantar das 23 vezes que receberam a recepção nesse lado da quadra. Após o período de 8 semanas, o padrão de distribuição foi mantido para as levantadoras dos dois grupos, mas com pequenas reduções na frequência de bolas para as posições 4, 3 e 9, um aumento considerável para a posição 8 e mantendo-se para a posição 2, para o GC, que recebeu 28 vezes a bola do lado direito da quadra no pós-treino. Para as levantadoras do GE que receberam 29 vezes a bola do lado direito da quadra para levantar, a frequência de levantamentos sofreu diminuição para as posições 4 e 3, aumentando para a 8 e 2, enquanto para a posição 9 esse grupo não alterou sua frequência de levantamento.

GC						GE					
60,7%	56,5%	10,7%	73,3%	14,3%	70,0%	73,9%	52,9%	8,7%	100,0%	17,3%	40,0%
57,1%	62,5%	7,1%	80,0%	14,3%	40,0%	69,0%	48,0%	6,9%	80,0%	20,1%	60,0%
		3,6%	80,0%	10,7%	46,7%			0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
		14,3%	70,0%	7,1%	40,0%			3,4%	20,0%	0,0%	0,0%

Figura 17 - Frequência relativa e efetividade, respectivamente, da distribuição dos levantamentos nas diferentes posições da quadra, ao receber a recepção do lado direito, para os grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) o período experimental (valores de cima referentes ao pré-jogo e de baixo, em negrito, ao pós-jogo; valores ao lado esquerdo referentes à frequência relativa e à direita à efetividade, em itálico).

Os levantamentos de GC apresentaram aumento na efetividade quando destinados às posições 4 e 3 e diminuição para as demais posições. Para GE, observou-se aumento de efetividade apenas para as posições 2 e 8.

Para os levantamentos após recepção com origem no lado esquerdo da quadra (75 e 74 para GC e 90 e 74 para GE no pré e pós-treino, respectivamente), nota-se uma distribuição mais equilibrada dos levantamentos, apesar de ainda predominarem os levantamentos para as posições 4 e 2 em ambos os grupos. Após o período de 8 semanas, a ocorrência de levantamentos para as posições 4 e 8 aumentou, enquanto para as posições 9, 2 e 3 diminuíram para GC. Para GE, nota-se que as levantadoras aumentaram a porcentagem de vezes que levantaram para as posições 2, 8 e 9, enquanto para as posições 4 e 3 diminuiu (Figura 18).

Quanto à efetividade, verificaram-se aumentos para os levantamentos de GC destinados à posição 4, enquanto as inversões para as posições 2 e 9 mantiveram os níveis pré e pós próximos para GC. Para GE, observaram-se aumentos da efetividade das inversões para as posições 9 e 2, assim como dos levantamentos destinados às posições 8 e pequenos aumentos para aqueles realizados para a posição 4.

GC						GE					
28,0%	60,0%	16,0%	88,3%	30,7%	53,9%	44,4%	69,0%	18,9%	81,2%	30,0%	63,0%
36,5%	65,2%	9,5%	60,0%	27,0%	53,0%	33,8%	71,2%	13,5%	72,0%	40,5%	69,3%
		8,0%	100,0%	17,3%	58,5%			2,2%	60,0%	4,4%	50,0%
		16,2%	68,3%	10,8%	57,5%			6,8%	76,0%	5,4%	60,0%

Figura 18 - Frequência relativa e efetividade, respectivamente, da distribuição dos levantamentos nas diferentes posições da quadra, ao receber a recepção do lado esquerdo, para os grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) o período experimental (valores de cima referentes ao pré-jogo e de baixo, em negrito, ao pós-jogo; valores ao lado esquerdo referentes à frequência relativa e à direita à efetividade, em itálico).

4.2.2.3. Levantamento e defesa baixa

O tipo de levantamento foi avaliado após a execução da defesa (não foram incluídas as bolas de graça), de acordo com as diferentes regiões da quadra (Tabela 16). Para os levantamentos realizados na zona de excelência após a defesa, podem ser observadas diminuições do toque em suspensão e na manchete para ambos os grupos, assim como aumentos na utilização do toque, com alterações mais expressivas para GE. Para as defesas direcionadas à zona razoável, a frequência relativa do toque em suspensão diminuiu para GC e manteve-se próxima aos valores pré para GE, com pequeno aumento. Além disso, foram observados aumentos da utilização do toque pelo GC, enquanto a porcentagem no pós-treino dessa variável manteve-se próxima aos valores pré-treino para GE e, na utilização da manchete, ambos os grupos mantiveram o padrão entre os dois tempos. Por fim, para os levantamentos da zona fraca após a defesa, ambos os grupos apresentaram quedas entre os tempos para a frequência relativa dos levantamentos em suspensão, enquanto a utilização do toque mostrou um aumento no pós-treino para GC e valores próximos para GE entre os tempos, com pequena queda. Por fim, o GE aumentou consideravelmente a utilização da manchete, enquanto GC apresentou valores próximos entre os tempos, com pequeno aumento.

A efetividade dos levantamentos na zona de excelência após a defesa para GC aumentou apenas quando foram executados em suspensão, enquanto para GE aumentou para todos os tipos. Quando efetuados na zona razoável, todos os tipos de levantamento sofreram queda na efetividade para GC, enquanto GE apresentou queda nos levantamentos em suspensão e de toque, mas aumentos consideráveis nos levantamentos realizados de manchete. Quando da zona fraca, apenas os levantamentos de manchete aumentaram a efetividade para GC, enquanto GE apresentou quedas para o toque em suspensão, mas aumentos para os outros dois tipos de levantamento.

Tabela 16 - Frequência relativa, absoluta e efetividade, respectivamente, dos tipos de levantamento, quando realizados na zona de excelência (ZE), razoável (ZR) e zona fraca (ZF) de levantamento, após a defesa, para os grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) o período experimental.

		GC		GE	
		Pré	Pós	Pré	Pós
Defesa na ZE	Suspensão	16,1% (5) 84,0%	5,3% (1) 100%	15,6% (5) 68,0%	4,0% (1) 100%
	Toque	74,2% (23) 68,7%	89,5% (17) 60,0%	59,4% (19) 68,4%	88,0% (22) 77,3%
	Manchete	9,7% (3) 33,3%	5,3% (1) 20,0%	25,0% (8) 42,5%	8,0% (2) 80,0%
	TOTAL	31,6% (31)	30,6% (19)	34,8% (32)	33,3% (25)
Defesa na ZR	Suspensão	6,9% (2) 80,0%	0,0% (0) 0,0%	3,0% (1) 80,0%	4,0% (1) 60,0%
	Toque	79,3% (23) 65,2%	88,2% (15) 50,7%	72,7% (24) 65,8%	72,0% (18) 63,3%
	Manchete	13,8% (4) 25,0%	11,8% (2) 20,0%	24,2% (8) 35,0%	24,0% (6) 53,3%
	TOTAL	29,6% (29)	27,4% (17)	35,9% (33)	33,3% (25)
Defesa na ZF	Suspensão	18,4% (7) 54,3%	15,4% (4) 40,0%	22,2% (6) 66,7%	16,0% (4) 60,0%
	Toque	63,2% (24) 57,5%	65,4% (17) 54,1%	33,3% (9) 73,3%	32,0% (8) 77,5%
	Manchete	18,4% (7) 40,0%	19,2% (5) 60,0%	44,4% (12) 43,3%	52,0% (13) 56,9%
	TOTAL	38,8% (38)	41,9% (26)	29,3% (27)	33,3% (25)
TOTAL		39,0% (98)	24,7% (62)	45,3% (92)	35,7% (75)

Seguindo a mesma classificação que os levantamentos após a recepção, a distribuição dos levantadores de cada grupo foi analisada quando teve sua origem no lado direito ou esquerdo da quadra. Não foram incluídos os levantamentos executados após as “bolas de grã”. Ao receber a defesa no lado direito da quadra (17 e 10 vezes para GC e 24 e 18 vezes para GE, antes e após 8 semanas de treinamento, respectivamente), as levantadoras de ambos os grupos tiveram seus levantamentos predominantemente para as posições 4 e 9, no pré-jogo. Após o período de 8 semanas, os levantamentos de GC para a posição 4 diminuíram consideravelmente e aumentaram para as posições 2, 9 e 8. Os levantamentos do GE, entretanto, apresentaram aumentos para a posição 4, 2 e 8 e diminuíram para a posição 9. Curiosamente, nenhuma das levantadoras realizou levantamentos para a posição 3 quando receberam a bola no lado direito da quadra, após a defesa (Figura 19).

52,9%	44,4%	0,0%	0,0%	11,8%	50,0%
20,0%	60,0%	0,0%	0,0%	30,0%	80,0%
	5,9%	20,0%	29,4%	88,0%	
	10,0%	20,0%	40,0%	40,0%	

58,3%	48,6%	0,0%	0,0%	12,5%	66,7%
72,2%	63,1%	0,0%	0,0%	16,7%	60,0%
	8,3%	100,0%	20,8%	68,0%	
	11,1%	100,0%	0,0%	0,0%	

Figura 19 - Frequência relativa e efetividade, respectivamente, da distribuição dos levantamentos nas diferentes posições da quadra, ao receber a defesa do lado direito, para os grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) o período experimental (valores de cima referentes ao pré-jogo e de baixo, em negrito, ao pós-jogo; valores ao lado esquerdo referentes à frequência relativa e à direita à efetividade, em itálico).

Quanto à efetividade dos levantamentos que receberam a defesa no lado direito da quadra, foram encontrados aumentos para GC para todas as regiões, exceto para a posição 9, enquanto para GE observaram-se aumentos apenas para a posição 4.

Quando a origem do levantamento ocorreu no lado esquerdo da quadra após a defesa (76 e 47 vezes para GC e 68 e 51 vezes para GE para o pré e pós-treino, respectivamente), o GC aumentou a frequência de levantamentos para a posição 4, 2 e 9, diminuindo os levantamentos para a posição 3 e 8. Já o GE apresentou redução considerável dos levantamentos para as posições 4 e 8, aumentando a frequência para as posições 3 e 2 (Figura 20).

42,1%	60,6%	15,8%	66,7%	25,0%	51,6%
44,7%	55,2%	4,3%	40,0%	29,8%	51,4%
	10,5%	52,0%	10,5%	70,0%	
	6,6%	33,3%	14,9%	57,1%	

48,5%	55,2%	7,4%	80,0%	14,7%	68,0%
37,3%	67,4%	11,8%	76,7%	29,4%	57,3%
	19,1%	86,2%	10,3%	62,9%	
	11,8%	86,7%	9,8%	72,0%	

Figura 20 - Frequência relativa e efetividade, respectivamente, da distribuição dos levantamentos nas diferentes posições da quadra, ao receber a defesa do lado esquerdo, para os grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) o período experimental (valores de cima referentes ao pré-jogo e de baixo, em negrito, ao pós-jogo; valores ao lado esquerdo referentes à frequência relativa e à direita à efetividade, em itálico).

Quando executados ao lado esquerdo da quadra, a efetividade dos levantamentos em todas as posições exceto a posição 2 (que se manteve) diminuiu para GC, enquanto para GE verificou-se aumento da efetividade para as posições 4 e 9, enquanto para as posições 3 e 2 esse parâmetro diminuiu.

4.2.2.4. Ataque e levantamento

A efetividade das ações de ataque, considerando o resultado do levantamento (que leva em conta o número de bloqueadores adversários no confronto ataque e bloqueio), foi avaliada antes e após o treinamento (Tabela 17). Observa-se aumento da efetividade para GC quando o bloqueio é duplo quebrado, duplo, triplo e zero por opção. Para o GE, observam-se aumentos apenas quando o bloqueio foi duplo.

Tabela 17 - Efetividade do ataque, considerando o confronto com o bloqueio (quantidade de bloqueadores) para os grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) o período experimental.

	GC		GE	
	Pré	Pós	Pré	Pós
0 por mérito	54,7%	51,1%	57,3%	49,2%
Simples	61,0%	55,4%	68,6%	61,7%
Duplo quebrado	71,1%	77,9%	70,8%	70,7%
Duplo	57,3%	68,5%	55,8%	69,6%
0 por opção	51,2%	58,1%	55,0%	55,3%
Triplo	0,0%	53,3%	0,0%	0,0

4.2.2.5. Bloqueio x Ataque

A quantidade de bloqueadores nos diferentes tempos de ataque foi analisada (Tabela 18). As oposições às largadas de 2ª das levantadoras não foram incluídas nas análises.

Nos ataques T3a, observam-se aumentos na ocorrência de bloqueios simples e de duplos quebrados, assim como diminuição dos bloqueios duplos para GC. Para GE, contrariamente, observam-se diminuições na frequência relativa de bloqueios simples e duplos quebrados, e aumentos consideráveis nos bloqueios duplos compactos. Nos tempos de ataque T3b, verificam-se diminuições nos bloqueios simples para GC, assim como aumentos nos bloqueios duplos e aumentos consideráveis de bloqueios duplos quebrados. Para GE, quedas na frequência de bloqueios simples foram constatadas, assim como aumentos nos bloqueios duplos quebrados e nos bloqueios duplos. Por fim, para T2, notaram-se diminuições nas frequências relativas de bloqueios simples para GC, acompanhadas de aumentos de bloqueios duplos quebrados e duplos. Para GE, a frequência relativa dos bloqueios simples e duplos quebrados diminuiu, enquanto a de bloqueios duplos aumentou.

Quanto à efetividade do bloqueio em relação aos tempos de ataque, observaram-se aumentos para os bloqueios duplos quebrados e duplos para GC e GE, respectivamente, quando os tempos de ataque foram T3a. Para os ataques de tempo T3b, encontrou-se aumento da efetividade para os bloqueios simples e duplos quebrados de GC, enquanto para todos os tipos de oposição dos bloqueios de GE encontraram-se quedas na efetividade. Por fim, para os tempos de ataque T2, foram observados aumentos de efetividade apenas nos bloqueios simples para GC, enquanto para GE apenas os bloqueios duplos quebrados apresentaram um pequeno aumento dessa variável.

Tabela 18 - Frequência relativa, absoluta e efetividade, respectivamente, da quantidade de bloqueadores em oposição aos diferentes tempos de ataque, para os grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) o período experimental.

		GC		GE	
		Pré	Pós	Pré	Pós
T3a	Simples	41,3% (97) 33,8%	43,6% (71) 31,7%	36,4% (75) 34,0%	30,6% (49) 32,1%
	Duplo quebrado	16,2% (38) 23,7%	19,0% (31) 28,2%	22,3% (46) 29,9%	12,5% (20) 22,5%
	Duplo	42,6% (100) 40,00%	37,4% (61) 36,1%	41,3% (85) 30,9%	55,6% (89) 36,8%
	Triplo	0,0% (0) 0,0%	0,0% (0) 0,0%	0,0% (0) 0,0%	1,3% (2) 25,0%
	TOTAL	84,5% (235)	80,3% (163)	79,2% (206)	82,1% (160)
T3b	Simples	58,3% (7) 35,7%	28,6% (4) 56,3%	58,8% (10) 45,0%	44,4% (8) 43,8%
	Duplo quebrado	16,7% (2) 25,0%	42,9% (6) 33,3%	23,5% (4) 18,8%	27,8% (5) 10,0%
	Duplo	25,0% (3) 41,7%	28,6% (4) 31,3%	17,6% (3) 41,7%	27,8% (5) 20,0%
	Triplo	0,0% (0) 0,0%	0,0% (0) 0,0%	0,0% (0) 0,0%	0,0% (0) 0,0%
	TOTAL	4,3% (12)	6,9% (14)	6,5% (17)	9,2% (18)
T2	Simples	61,3% (19) 25,0%	42,3% (11) 47,7%	35,1% (13) 30,8%	17,6% (3) 16,7%
	Duplo quebrado	16,1% (5) 35,0%	23,1% (6) 29,2%	13,5% (5) 10,0%	11,8% (2) 12,5%
	Duplo	22,6% (7) 50,0%	34,6% (9) 27,8%	51,4% (19) 43,4%	64,7% (11) 40,9%
	Triplo	0,0% (0) 0,0%	0,0% (0) 0,0%	0,0% (0) 0,0%	5,9% (1) 100%
	TOTAL	11,2% (31)	12,8% (26)	14,2% (37)	8,7% (17)
TOTAL		99,3% (278)	99,5% (203)	99,2% (260)	99,0% (195)

4.2.2.6. Defesa baixa e Bloqueio

A efetividade da defesa, considerando a quantidade de bloqueadores, foi avaliada e pode ser vista na Tabela 19.

Para as defesas sem bloqueio (os ataques “de gra a” não foram considerados) e com bloqueio simples, observou-se diminuição da efetividade para GC e aumento para GE. Já nas situações em que a defesa foi precedida de bloqueios duplos quebrados e duplos, ambos os grupos apresentaram quedas nessa variável.

Tabela 19 - Efetividade das defesas sem bloqueio, precedidas de bloqueio simples, duplo-quebrado, duplo e triplo para os grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) o período experimental.

	GC		GE	
	Pré	Pós	Pré	Pós
Nenhum	69,4%	61,7%	52,2%	60,0%
Simples	43,9%	30,3%	47,2%	54,0%
Duplo quebrado	47,1%	34,8%	40,7%	32,3%
Duplo	43,5%	39,2%	49,1%	37,8%
Triplo	0,0%	0,0%	0,0%	50,0%

A efetividade da defesa, considerando as situações em que o bloqueio toca (24 e 24 vezes para GC e 25 e 23 vezes para GE, antes e após o TC, respectivamente) ou não na bola (148 e 109 vezes para GC e 139 e 94 vezes para GE antes e após TC, respectivamente) para gerar o contra-ataque de sua equipe foi investigada e pode ser observada na Tabela 20.

Tabela 20 - Efetividade da defesa nas situações em que o bloqueio toca ou não na bola para gerar contra-ataque, para os grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) o período experimental.

	GC		GE	
	Pré	Pós	Pré	Pós
Bloqueio toca	38,3%	20,0%	49,6%	41,7%
Bloqueio não toca	44,1%	34,7%	45,8%	40,0%

Nas situações em que o bloqueio toca ou não na bola foram observadas reduções na efetividade da defesa para ambos os grupos.

4.2.2.7. Defesa baixa x Ataque

Analisou-se a efetividade das defesas realizadas com deslocamento, nos diferentes tempos de ataque (Tabela 21). Para os ataques T3a que exigiram dos defensores deslocamentos para a realização da defesa, notou-se redução da efetividade para ambos os grupos. Nos tempos T3b, observou-se pequeno aumento para ambos os grupos, enquanto para os ataques mais rápidos de T2 foram observados diminuição e aumento da efetividade da defesa, respectivamente, para GC e GE.

Tabela 21 - Efetividade das defesas realizadas com deslocamento, considerando-se o tempo de ataque para os grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) o período experimental.

	GC		GE	
	Pré	Pós	Pré	Pós
T3a	48,8%	32,9%	47,6%	45,0%
T3b	28,0%	30,0%	33,3%	35,0%
T2	18,5%	16,0%	38,6%	42,0%

4.2.3. Complexos de jogo

4.2.3.1. Complexo I

Para o KI, as frequências e a efetividade dos tipos e tempos de ataque que tiveram início com recepções com deslocamento para interceptar a bola podem ser observados na Figura 21.

Para os tipos de ataque, foram encontrados aumentos na frequência relativa dos ataques potentes para GC, enquanto GE pareceu manter seus valores pós-treinamento próximos aos valores pré. Quanto à efetividade, GC pareceu sofrer pequenas alterações, enquanto GE aumentou consideravelmente a efetividade dos seus ataques potentes. Quanto aos tempos de ataque após recepções com deslocamento, foram encontradas quedas na frequência relativa dos ataques T2 pra GC e aumentos para T3b, enquanto os valores de T3a ficam próximos antes e após as 8 semanas. Para GE, a frequência relativa dos ataques T2 manteve-se próxima entre os tempos, enquanto os ataques T3b apresentaram aumentos e T3a uma pequena queda.

Quanto à efetividade dos diferentes tempos de ataque, ambos os grupos apresentaram comportamento parecido, com quedas para os tempos T2 e T3b e aumentos para o tempo T3a.

Figura 21 - Frequência relativa dos tempos a) tipos de ataque e b) tempos de ataque no KI, para os grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) o período experimental (os valores acima das barras representam a frequência absoluta e, entre parênteses, a efetividade de cada categoria da legenda, na ordem que acontecem no gráfico).

4.2.3.2. Complexo II

Para o KII, as frequências de ocorrência, bem como a efetividade dos contra-ataques (quanto ao tipo e ao tempo) foram analisadas, nas situações em que a equipe tinha a posse do saque (Figura 22) ou em que o contra-ataque teve início com uma defesa realizada com deslocamentos (Figura 23).

Quando da posse do saque, para os tipos de ataque, observaram-se valores muito próximos antes e após 8 semanas de treinamento para os dois tipos de ataque em ambos os grupos. Quanto à efetividade, GC aumentou seu percentual nos ataques que não foram potentes (“outros”) e apresentou redução considerável para os ataques potentes, enquanto GE diminuiu para os dois tipos de ataque, após o TC.

Figura 22 - Frequência relativa dos tempos a) tipos de ataque e b) tempos de ataque no KII, para os grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) o período experimental, nas situações em que a equipe que contra-ataca executa o saque (os valores acima das barras representam a frequência absoluta e, entre parênteses, a efetividade de cada categoria da legenda, na ordem que acontecem no gráfico).

Para os tempos de ataque no KII quando com a posse do saque, a frequência relativa de ataques T2 e T3b diminuiu para GC e aumentou para GE, enquanto os tempos de ataque mais lentos (T3a) aumentaram e diminuíram para GC e GE, respectivamente. Quanto à efetividade, GC mostrou-se mais efetivo ao final do estudo em todos os tempos, enquanto GE apresentou maior efetividade que no pré-jogo apenas para os tempos T3b.

Nas situações em que o contra-ataque iniciou-se com uma defesa com deslocamento, notou-se que a frequência relativa dos ataques potentes diminuiu para GC e permaneceu próxima dos valores pré-treino para GE após o TC. Quanto à efetividade desses ataques, foram verificados aumentos nos percentuais dos ataques “outros” para GC, enquanto para GE esse aumento ocorreu para os ataques potentes.

Figura 23 - Frequência relativa dos tempos a) tipos de ataque e b) tempos de ataque no KII, para os grupos controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) o período experimental, nas situações em que o contra-ataque foi iniciado por uma defesa com deslocamento (os valores acima das barras representam a frequência absoluta e, entre parênteses, a efetividade de cada categoria da legenda, na ordem que acontecem no gráfico).

Quanto aos tempos de ataque nas situações de contra-ataque iniciadas com a defesa realizada com deslocamento, notou-se diminuição e aumento na frequência relativa dos ataques T2 para GC e GE, respectivamente, acompanhados por aumentos na frequência de T3b em ambos os grupos, e aumento e diminuição dos ataques T3a para GC e GE, respectivamente. Por fim, quanto à efetividade dos diferentes tempos de ataque, observaram-se reduções nos tempos T2 para GC e no tempo T3b para GE, enquanto para os demais tempos de ataque ambos os grupos apresentaram aumentos na efetividade. Entretanto, a frequência absoluta dos ataques mais rápidos (T2 e T3b) foi muito baixa nessas situações.

4.2.4. Efetividade total das ações

A efetividade antes e após 8 semanas de TC foi obtida para cada ação de jogo e os valores podem ser observados na Tabela 22. Nota-se que o saque teve sua efetividade aumentada para GC, enquanto GE manteve próximos os valores pré e pós. Consequentemente, a efetividade da recepção manteve-se para GC e diminuiu para GE. No levantamento, uma queda da efetividade para o GC ocorreu, enquanto o GE apresentou níveis próximos entre os valores pré e pós. Os valores da efetividade para o ataque, entretanto, aumentaram para GC e mantiveram-se para GE, enquanto para o bloqueio, GC e GE apresentaram níveis próximos entre o pré e o pós-jogo. Por fim, ambos os grupos apresentaram quedas na efetividade da defesa, com queda considerável para GC.

Tabela 22 - Efetividade total das ações de jogo para o grupo controle (GC) e experimental (GE) antes (pré) e após (pós) 8 semanas de estudo.

	GC		GE	
	Pré	Pós	Pré	Pós
Saque	44,8%	49,8%	47,2%	47,1%
Recepção	55,6%	54,6%	59,3%	54,0%
Levantamento	61,8%	56,4%	63,7%	64,8%
Ataque	59,5%	62,5%	62,1%	62,2%
Bloqueio	34,7%	33,7%	32,7%	33,4%
Defesa	48,4%	38,2%	48,1%	45,6%

A descrição da variabilidade das medidas mostra-se importante na predição do poder estatístico de uma pesquisa. É importante determinar um nível aceitável de variabilidade para as medidas obtidas na análise de jogo, a fim de evitar que as variações encontradas entre as medidas sejam atribuídas ao efeito de uma intervenção quando, na verdade, fazem parte do erro de medida. Nesse caso, DRUST et al. (2007) sugerem que os jogadores devem ser testados

em diferentes jogos a fim de obter-se uma amostra satisfatória e de determinar uma medida aceitável de variabilidade. Entretanto, a variabilidade do desempenho em jogos esportivos coletivos é algo difícil de ser determinado. De natureza complexa e dinâmica, o contexto esportivo é altamente variável e dependente do comportamento de uma quantidade grande de fatores (dos objetos como a rede, a bola e a zona alvo, dos jogadores da própria equipe e da equipe adversária e da relação entre esses fatores, etc) e cada jogo terá uma conformidade tática-estratégica, específica para cada confronto. Apesar de mostrar grande reprodutibilidade intra e interobservador, a reprodutibilidade intra-sujeito na análise de jogo é, portanto, difícil de ser obtida (com uma medida estável) já que, mesmo jogando contra o mesmo adversário, por exemplo, o contexto é pouco controlável e reproduzir as mesmas condições de avaliação é praticamente impossível (DRUST et al, 2007). Por fim, o nível técnico-tático-estratégico da amostra pode influenciar a variabilidade dessas ações, de modo que uma amostra com um nível maior de proficiência técnico-tática-estratégica fosse capaz de diminuir o erro experimental.

5. DISCUSSÃO

O objetivo desse trabalho foi observar se a inclusão do TC ao TE é capaz de aumentar a força e os indicadores de potência muscular e observar, através da análise de jogo, se as ações de jogo de voleibol (i.e., saque, recepção, levantamento, ataque, bloqueio e defesa) alteram-se com esses ganhos, assim como se a relação entre ações consecutivas e os diferentes complexos de jogo (KI e KII) também são influenciados positivamente por tais aumentos.

Para as variáveis motoras, foram observadas melhoras significantes ($p < 0,05$) nos valores de 1RM no agachamento e supino, na potência pico no supino com arremesso da barra e no tempo total do teste T modificado para GE, enquanto GC, assim como GE, demonstrou aumentos significantes ($p < 0,05$) para o arremesso de medicinebol. Não foram observadas diferenças significantes entre GC e GE após as 8 semanas de TC.

Para as variáveis técnico-tática-estratégicas, os efeitos do TC no GE pareceram influenciar o tipo de levantamento de um modo geral e após uma ação, o tipo de ataque após uma ação, o tempo de ataque, a quantidade de bloqueadores e tipo de defesa com deslocamentos. Ao considerar a combinação de ações consecutivas, pareceram influenciar o tipo de levantamento nas diferentes zonas de levantamentos após a recepção e a defesa, as inversões do levantamento para maiores distâncias após a recepção e defesa, bem como a quantidade de bloqueadores para os ataques de bolas mais altas e intermediárias, a defesa para os ataques sem bloqueios e com bloqueios simples e as defesas para os ataques rápidos de T2. Em relação aos complexos de jogo, os efeitos do TC pareceram influenciar o tipo e o tempo de ataque quando as recepções são realizadas com deslocamento no KI, enquanto no KII, pareceram influenciar os tempos de ataque quando a equipe que contra-ataca tem a posse do saque, bem como o tipo e tempo dos contra-ataques que tiveram início com defesas realizadas com deslocamento. Por fim, a efetividade das ações de jogo pareceu ser pouco influenciada pelas alterações induzidas pelo TC, com pequenos aumentos para o levantamento e o bloqueio.

5.1. Avaliações motoras

5.1.1. Força máxima

A capacidade do TC em aumentar a força máxima é algo bastante estabelecido na literatura. Lyttle, Wilson e Ostrowski (1996), por exemplo, encontraram aumentos significantes de 19,3% e de 14,8% para o 1RM no supino e no agachamento para o grupo TC após 8 semanas de treinamento, para jogadores de rugby, nadadores e atletismo destreinados em força. Marques et al (2008) também verificaram aumentos de 11,5% no agachamento e de 15% para 4RM no supino, ao submeterem jogadoras de vôlei ao TC por 12 semanas. Fatourus et al. (2000), por sua vez, encontraram maiores aumentos nos valores de 1RM no agachamento para o grupo TC (28%), mas seu estudo envolveu homens destreinados em força e não envolvidos em nenhuma modalidade esportiva. Do mesmo modo, Tricoli et al (2005) encontraram aumentos de 1RM no agachamento para o grupo TC de 47,8% em homens fisicamente ativos. Os resultados do presente estudo apontaram para um aumento significativo da força máxima para o GE em 11,2% no agachamento e em 27,2% no supino após 8 semanas de TC. Apesar de não terem sido encontradas diferenças significantes para a força dinâmica máxima nos dois exercícios para GC, a combinação de 8 semanas de TC com o TE, não foi capaz de aumentar a força em maiores níveis que GC. Uma vez que a diferença do efeito do tamanho para GC e GE foi considerável, a ausência de diferença estatística entre os grupos no pós-teste pode estar associada à característica inicial da amostra, composta por jogadoras não treinadas em força, o que proporcionou maior variabilidade aos resultados e diminuiu o poder estatístico do teste.

Em resposta ao treinamento de força máxima encontram-se adaptações neurais e morfológicas (MANGINE et al. 2008; DODD; ALVAR, 2007). Apesar de não terem sido diretamente avaliada no presente estudo, os aumentos de força podem ser atribuídos aos ganhos na coordenação intra e intermuscular (CORMIE et al., 2010), confirmando a efetividade do TC em otimizar a produção de força pelo sistema neuromuscular. Além disso, a carga excêntrica gerada durante a execução dos saltos em profundidade associa-se ao recrutamento preferencialmente das unidades motoras com fibras tipo II e geram maiores níveis de tensão durante a

desaceleração do movimento, podendo também estar relacionada aos aumentos dessa capacidade no grupo GE (CORMIE et al, 2011a; MARKOVIC; MIKULIC, 2010).

5.1.2. Agilidade

O tempo total do teste T de agilidade modificado diminuiu significativamente em 6,8% para GE. Corroborando com os resultados do presente estudo, Harris et al. (2000) observaram melhora no tempo total do teste “shuttle run” de 2,3%, após submeter homens treinados em força a 9 semanas de TC, utilizando exercícios de força máxima e exercícios com cargas na zona de potência máxima (entre 20% e 60% de 1RM). Dodd e Alvar (2007) também encontraram melhoras significantes de 2,33% no teste T de agilidade após aplicarem o TC em jogadores de beisebol ao longo de 15 semanas de treinamento e Tricoli et al (2005), por sua vez, não encontraram diferenças significantes nessa capacidade antes e após 8 semanas de TC.

Sheppard e Young (2006) definem como agilidade a capacidade de mudar rapidamente a posição do corpo com mudanças de velocidade ou de direção, em resposta a um estímulo. Nas modalidades esportivas, tais mudanças de direção podem ocorrer em resposta ao movimento de outro jogador ou da bola, por exemplo. Dentre os fatores físicos determinantes da agilidade, força e potência são apontadas como fundamentais para a capacidade de acelerar e desacelerar bruscamente. No voleibol, a capacidade de mudar de direção bruscamente parece determinante para as ações que envolvem algum tipo de deslocamento, geralmente curtos e rápidos, anteriormente a sua execução, como a recepção, a defesa, os levantamentos e o bloqueio. No presente estudo, foram observadas alterações positivas nas defesas com deslocamento atrás da bola, no tipo de levantamento em zonas que exigiram deslocamentos das levantadoras para ajustarem-se à bola, nos tipos de ataque após a transição da defesa e nos bloqueios duplos.

Uma vez que a maior parte das tarefas que envolvem a agilidade requer uma rápida transição entre as ações musculares excêntricas e concêntricas (MARKOVIC; MIKULIC, 2010), sugere-se que os aumentos na agilidade relacionem-se ao aumento da produção de força e à melhora no índice de força reativa (YOUNG; JAMES; MONTGOMERY, 2002; BAR-

NES et al., 2007; MARKOVIC; MIKULIC, 2010). Entretanto, uma vez que GE não apresentou mudanças significantes nessa última variável, é possível que apenas os ganhos de força sejam responsáveis pelo aumento de desempenho da agilidade em GE. Entretanto, assim como para a força máxima, os valores pós-treino de GE não foram significativamente maiores que os de GC.

5.1.3. Arremesso de medicinebol

Para a distância total do teste de arremesso de medicinebol, GE aumentou em 19,1% a distância total, enquanto o GC também teve aumento significativo de 12,0%. Lyttle, Wilson e Ostrowski (1996) também demonstraram aumentos de 10,3% dessa variável após 8 semanas de TC (força e pliometria), em homens de outras modalidades esportivas (rugby, natação e atletismo) e sem experiência em treinamento de força, sem diferenças entre os valores pré e pós-treinamento para o GC. Marques et al. (2008) demonstraram aumentos de 11,8% no arremesso de medicinebol após jogadoras de voleibol realizarem 12 semanas de TC. Apesar de ter uma amostra semelhante a desse estudo, proveniente da mesma modalidade esportiva, a inexistência de um grupo controle no trabalho citado impossibilita afirmar que os aumentos dessa variável tenham se dado em função do TC e não da combinação do TC aos movimentos específicos da modalidade contidos nas sessões de TE (i.e., ataques e saques). Ao observarmos os resultados de Santos e Janeira (2008), após 10 semanas de TC adicionado aos treinos específicos para jogadores de basquete, curiosamente, assim como nesse trabalho, os grupos GE e GC tiveram os valores da distância no arremesso de medicinebol aumentadas em 19,6% e em 5,5%, respectivamente. Entretanto, os mecanismos responsáveis por tais melhoras são desconhecidos e devem ser melhor investigados, uma vez que o coeficiente de variação encontrado para essa variável (4,8%) está dentro dos limites tolerados para variáveis de desempenho (até 5%).

5.1.4. Salto vertical com contramovimento

Alguns estudos têm tido sucesso em aumentar o desempenho do salto vertical após combinar o TC aos treinos específicos de modalidades esportivas (MARQUES et al., 2008; SANTOS; JANEIRA, 2008; LYTTLE et al., 1996; TSIMAHIDIS et al, 2010). Entretanto, assim como o presente estudo, alguns outros não demonstraram tal efeito e não encontraram aumento significativo na altura do SVCN (NEWTON, 2006; RONNESTAD, 2008). Apesar das jogadoras de GE terem realizado saltos verticais durante o TC e também nos treinos técnico-tático-estratégicos, pode-se especular que a realização apenas dos saltos em profundidade, sem variar os exercícios de salto vertical, não tenham sido suficientes em proporcionar ganhos coordenativos nessa capacidade. Além disso, LAMAS et al (2012), em concordância com BOBBERT & VAN SOEST (1994), pressupõe que a ausência de alteração de desempenho no SVCN em seu estudo para o grupo que realizou o treinamento de força máxima pode ter ocorrido em função da não incorporação pelo programa motor dos novos níveis de força, de modo que o controle do movimento deve ser adaptado aos novos níveis de força adquiridos. Além disso, RONNESTAD et al. (2008) que também encontraram resultados parecidos com os do presente estudo em relação à altura de salto, atribuíram-nos ao efeito chamado “lag time”. Para eles, o atleta precisa adaptar o padrão de movimento com os novos ganhos de força e, para isso, um tempo entre o estímulo e novos níveis de desempenho seria necessário para elevar o desempenho além dos níveis pré-treinamento (LUEBBERS et al., 2003.). Entretanto, a razão pela qual não foram observados aumentos na altura do SVCN precisam ser melhor investigadas.

5.1.5. Força reativa

A força reativa é denominada como a capacidade do sistema neuromuscular em realizar uma rápida transição entre as ações musculares excêntricas e concêntricas após tolerar uma carga relativamente alta de tensão ao alongar-se (NEWTON; DUGAN, 2002) e é utilizada

como um indicador da eficiência do ciclo alongamento-encurtamento (BALL; ZANETTI, 2012). A comparação dos valores de IFR em diferentes alturas de salto dá uma idéia da capacidade de suportar o aumento da carga excêntrica, de modo que, quanto melhor a relação entre altura de queda e IFR, maiores sobrecargas excêntricas um indivíduo é capaz de suportar, sem perder eficiência mecânica para a fase concêntrica seguinte (NEWTON; DUGAN, 2002). Além disso, um indivíduo pode manter os valores máximos de IFR, mas alterar a altura de queda em que o alcança. No presente estudo, entretanto, não foram observadas alterações significantes nos valores de IFR de ambos os grupos antes e após o período de 8 semanas e a altura de queda para o maior valor de IFR manteve-se para os dois grupos, embora após as 8 semanas de estudo os dois grupos tenham apresentado valores de IFR para D30 mais próximos de D45. Nota-se, entretanto, que esse fato ocorreu em função da queda do IFR em D30 e não por aumento em D45. Esses resultados indicam que a inclusão do TC ao TE, bem como esse último por si só, não foram capazes de alterar os níveis de IFR, nem de tornar a transição entre as duas fases do movimento (excêntrica/concêntrica) mais eficiente. Alguns autores indicam que o controle da sobrecarga nos saltos em profundidade aconteça de maneira individualizada a fim de otimizar as adaptações proporcionadas pelo treinamento (BYRNE et al, 2010). Desse modo, talvez o IFR, bem como a altura do SVCm pudessem ter sido otimizados através do controle individual das cargas excêntricas proporcionadas pelas diferentes alturas de queda. Entretanto, observam-se valores acima do esperado (5%) para o coeficiente de variação nos três tipos de salto (8,3% para D30, 9,0% para D45 e 8,0% para D60), o que sugere uma grande variabilidade no padrão desses saltos para a amostra desse estudo.

5.1.6. Potência para membros inferiores e superiores

Força e velocidade possuem uma relação inversamente proporcional, e, conforme a velocidade do movimento aumenta, o grau de tensão e, conseqüentemente a força, diminuem na fase concêntrica do movimento (CORMIE et al., 2007). Os valores de pico de potência mostraram-se maiores para GE no pós-teste para membros superiores (23,6%). Para os membros

inferiores, embora sem diferença significativa, os resultados deste estudo também apontaram um aumento da potência pico de 9,1% para GE e queda de 5,3% para GC em relação ao início do estudo (efeito do tamanho pré-pós para GC de -0,27 e para GE de 0,40). Cronin et al. (2001), por exemplo, ao utilizarem a combinação de um protocolo de força (80%1RM) com o gesto específico da modalidade (arremessos de “netball”), também encontraram aumentos significantes da potência pico no supino com arremesso da barra com carga de 40% de 1RM, após 10 semanas de TC. Marques et al (2008) também observaram aumentos de 8,8%, 9,3% e 11,2% na altura máxima do salto com sobrecargas de 15, 30 e 50kg, respectivamente. Ronnestad et al. (2008), por sua vez, encontraram aumentos significantes da potência pico com cargas de 20, 35 e 50 kg no agachamento com salto em jogadores de futebol, após 7 semanas de TC. Cormie et al. (2007) observaram aumentos significantes no pico de potência em todas as cargas testadas (peso corporal, 20, 40, 60 e 80kg) para o agachamento com salto. Uma vez que o peso corporal das jogadoras não sofreu alterações significantes ao longo do período experimental, as cargas relativas foram representadas pela mesma carga absoluta antes e após as 8 semanas de estudo. Dessa forma, observou-se que o TC foi capaz de otimizar a relação entre força e velocidade, já que a carga relativa em que os grupos atingiram o pico de potência foi a mesma no pré e no pós-teste (RONNESTAD et al, 2008).

A magnitude dos ganhos proporcionados pelo TC nos indicadores de potência parece ocorrer de maneira diferente em indivíduos praticantes ou não praticantes de modalidades esportivas. O estudo de Clutch et al. (1983)⁵ apud Markovic e Mikulic (2010) comparou o efeito do TC em dois grupos, sendo um grupo composto por sujeitos treinados em força e outro por jogadores de voleibol que realizavam treinos técnico-táticos-estratégicos 5 dias por semana em adição ao TC. Foram encontrados efeitos positivos desse protocolo de treinamento apenas para o grupo sem nenhuma intervenção adicional ao TC de modo que o grupo de jogadores de voleibol não demonstraram melhoras nas variáveis testadas. Tricoli et al (2005), ao submeterem homens fisicamente ativos ao TC, encontraram aumentos significantes de 47,8%

⁵ CLUTCH, D; WILTON, M.; MCGOWN, C.; BRYCE, G.R. The effect of depth jumps and weight training on leg strength and vertical jump. *Research Quaterly for Sport and Exercise*, v.54, p.5-10, 1983.

nos valores de 1RM no agachamento e de 5,72% na altura do SVCM. Mangine et al (2008) apresentaram aumentos significantes de 5,4% na potência pico para o agachamento com salto e sua amostra era composta por homens treinados em força. Santos e Janeira (2008), por sua vez, ao avaliarem jogadores jovens de basquete antes e após 10 semanas de TC, divididos em GC (submetidos ao TE) e GE (submetidos ao TC), encontraram quedas não significantes na altura do salto sem contramovimento e do salto em profundidade, e quedas significantes no SVCM altura do salto em profundidade (40cm), do teste de salto com auxílio dos braços (Abalakov) e na potência no salto vertical para GC, enquanto o GE, assim como no presente estudo, apresentou aumentos significantes para todas as variáveis, exceto para a potência no salto vertical, que teve seus valores aumentados, mas sem diferença estatística. Desse modo, além da variabilidade da amostra, a ausência de significância entre o GE e o GC nas variáveis motoras pode estar associada às baixas magnitudes dos aumentos de grande parte das variáveis, de modo que as sobrecargas impostas pela combinação do volume de TE e rotina de jogos podem ter diminuído esse efeito.

Apesar de Marques et al (2008), controversamente aos achados desse estudo, terem observado aumentos significantes em quase todas as variáveis testadas após 12 semanas de TC em jogadoras de voleibol, incluídas num programa de TE que envolvia, em média, um volume diário de 3 a 4 horas e 2 a 3 jogos por semana, sua amostra era considerada inicialmente treinada em força, o que talvez tenha possibilitado às suas jogadoras suportar as cargas de treino e, ainda, melhorar o desempenho. Entretanto, no referido estudo não houve um GC que pudesse refletir o efeito dos treinos técnico-táticos e dos jogos nos indicadores de potência. Além disso, um GC sem nenhuma das duas intervenções (TC e TE) seria necessário para determinar a estabilidade das medidas e comparar com o efeito do TE nas variáveis analisadas. Frente às considerações apresentadas, devem-se levar em conta os baixos níveis iniciais de força da amostra do presente estudo, bem como a limitação pela ausência de um grupo sem nenhuma intervenção. Além disso, talvez mais algumas semanas de treino, com uma maior redução no volume total do TC ao final do período, pudessem favorecer as adaptações aos novos padrões de força e potência adquiridos com o treinamento, através da transferência desses ganhos ao padrão coordenativo das tarefas.

5.2. Variáveis técnico-tática-estratégicas

5.2.1. Ações de jogo

5.2.1.1. Saque

Embora os aumentos significantes da força (1RM) e dos indicadores de potência de membros superiores, como o arremesso e o pico de potência no supino com arremesso da barra pressuponham aumentos na potência aplicada à bola, tais aumentos não tiveram influência sobre a trajetória do saque, de modo que os saques retilíneos diminuíram para GE e aumentaram para GC. Nesse caso, essa variável parece relacionar-se mais ao padrão coordenativo, dependente do ângulo de contato com a bola.

Em relação aos tipos de saque, apesar de GE ter apresentado aumentos de força e potência (sem diferença significativa, mas com bom efeito do tamanho) de membros inferiores, a frequência relativa de saques com salto diminuiu para ambos os grupos, de modo que a escolha do saque parece não estar vinculada à condição física das jogadoras.

Em relação à efetividade dos saques, foram encontrados aumentos para o saque parabólico e “do ch o” para GE, enquanto para GC houve aumento de ambas as trajetórias e dos saques “do ch o”. Uma vez que GC apresentou melhoras na efetividade dos saques em mais variáveis que GE, não se pode afirmar que a efetividade dos tipos e trajetórias do saque tenham sido determinados pela inclusão do TC ao TE.

Desse modo, o aumento dos indicadores de potência parece não ter influenciado o tipo, a trajetória e a efetividade do saque. Fatores relacionados à estratégia do saque e à tentativa de minimizar a quantidade de erros podem ter sido determinantes para que os aumentos de potência não afetassem essa ação.

5.2.1.2. Recepção

Ao observar que a recepção realizada com o corpo atrás da bola proporciona, na maior parte das vezes, resultados de maior vantagem para a organização do sistema ofensivo no KI, seria interessante proporcionar às jogadoras condições que as permitissem reproduzir essa situação mais vezes ao longo do jogo. As situações em que as jogadoras da recepção são obrigadas pelo saque adversário a realizar algum deslocamento acontecem com frequência no jogo (mínimo de 60,0% por jogo). Entretanto, apesar de estarem mais ágeis, as jogadoras de GE não aumentaram a frequência das recepções com deslocamento atrás da bola e, uma vez que as jogadoras de GC aumentaram tal frequência, não se pode afirmar que o TC combinado ao TE tenha influenciado nessa situação, nem na efetividade dessas ações.

5.2.1.3. Levantamento

Ao observarmos a escolha da técnica para a execução do levantamento antes e após o TC de um modo geral, observamos alterações dos padrões em ambos os grupos. Enquanto o GC diminuiu as ocorrências do levantamento em suspensão e aumentou as de toque e manchete, GE diminuiu a utilização do toque em suspensão, aumentou a do toque e manteve a utilização da manchete. Uma vez que as levantadoras de GE apresentaram-se mais ágeis ao final das 8 semanas de TC, é possível que tenham obtido vantagem para se ajustar à bola, mas é necessário avaliar em que situações essas alterações ocorreram para, de fato, relacioná-las aos efeitos do TC. Entretanto, observa-se aumento da efetividade dos levantamentos em suspensão e nenhuma alteração para os levantamentos realizados de toque para esse grupo, enquanto para GC apenas os levantamentos de manchete tiveram sua efetividade aumentada.

A vantagem que a inclusão de TC ao TE proporcionou às levantadoras para ajustarem-se à bola pode ter sido importante para dar a elas mais tempo para avaliarem o sistema defensivo adversário (bloqueio e defesa), refletindo-se na melhora da tomada de decisão, já que não foram encontrados aumentos da altura de salto para esse grupo que justifiquem os aumentos da efetividade dos levantamentos em suspensão, por exemplo.

O tipo e a efetividade do levantamento após a realização de uma ação pelo levantador parecem ter sofrido influência do aumento dos indicadores de potência especialmente para os levantamentos de toque após bloqueio, bem como em relação à efetividade dos levantamentos realizados de manchete após movimentarem-se para defender, em relação ao GC. Da mesma forma, o treino técnico-tático-estratégico parece não ter exercido grande influência nessas situações, já que GC teve o mesmo comportamento que GE de um modo geral, exceto nos levantamentos após as movimentações de defesa, onde houve uma queda na utilização do toque em suspensão e da manchete, ambos favorecendo o aumento da incidência dos levantamentos de toque. É importante ressaltar que os levantamentos após o bloqueio tiveram uma frequência muito baixa no jogo, e as conclusões para essa situação devem ser feitas com cautela.

5.2.1.4. Ataque

Ao observar o tipo de ataque, verifica-se que os ataques potentes ocorreram com frequências próximas antes e após o TC para GE e tiveram pequeno aumento para o GC, mostrando que o TC não foi capaz de alterar na escolha da técnica do ataque, de um modo geral. Uma vez que GE aumentou os níveis de força e potência de membros superiores, bem como a força e a potência (embora não significativa) de membros inferiores ao mesmo tempo em que realizava os treinos técnico-tático-estratégicos, esperava-se que a efetividade dos ataques potentes aumentasse para esse grupo mais que para o GC, já que a maior potência aplicada à bola talvez fosse capaz de proporcionar às jogadoras maiores chances de sucesso no ataque. Entretanto, tal fato não ocorreu, de modo que outros fatores técnico-táticos-estratégicos podem ter sido mais determinantes na efetividade do ataque, assim como é necessário observar o comportamento do ataque de acordo com o resultado do levantamento, o que será discutido mais adiante.

A frequência de ataques potentes para ambos os grupos parece ter aumentado nas situações em que as atacantes realizaram o ataque após bloquear e receber, mas aumentou após defender apenas para GC. Como se pôde notar, o TE por si só pareceu aumentar a ocorrência

de ataques potentes nas situações consideradas, de modo que apenas após a realização do bloqueio parece existir uma maior vantagem para as jogadoras que tiveram os dois tipos de treino combinados.

Em relação à efetividade, entretanto, apesar do aumento da frequência de ataques potentes para GE após bloquear, apenas GC apresentou aumento nessa variável, de modo que, apesar de parecerem terem os ganhos nos indicadores de força e potência aumentado a utilização dos ataques potentes, provavelmente por pela maior velocidade na transição das ações ofensivas para as defensivas, esse fato não se refletiu em melhora da tomada de decisão dessas atacantes nas situações avaliadas.

Deve-se considerar, entretanto, que os ataques após bloqueio, defesa e recepção apresentaram uma frequência absoluta muito baixa e seria necessário um maior número de ocorrência para conclusões mais precisas, sobretudo após a defesa e recepção.

A escolha da técnica no ataque foi, ainda, avaliada nas transições dos ataques de extremidade da rede (posições 4 e 2), nas situações em que as atacantes movimentaram-se para defender antes de efetuarem o ataque. Apesar de não ter aumentado a frequência de ataques potentes pela posição 4 quando o atacante parte de posições de defesa mais próximas da origem do seu ataque, a efetividade desses ataques aumentou para GE consideravelmente em relação a GC. Desse modo, os efeitos induzidos pelo TC podem estar relacionados a esses aumentos de efetividade, podendo ter aumentado a potência aplicada à bola, por exemplo, ou melhorado a transição da defesa para o ataque, possibilitando às atacantes ajustar-se mais rapidamente para atacar, com maior tempo para avaliar o sistema defensivo adversário. Entretanto, mais uma vez, faz-se necessário avaliar esse tipo de situação num maior número de ocorrências, a fim de propor conclusões mais precisas. Ainda para os ataques originados na posição 4, observaram-se aumentos da frequência de ataques potentes quando as atacantes partiam de locais mais distantes (3A, 3D, 8B e 8C) para GE, apontando que a decisão pelo tipo de ataque nas situações que exigem das atacantes uma movimentação grande e rápida antes de atacar pode ser influenciada pelo aumento da agilidade e da força, sendo esses resultados, portanto, vantajosos para equipes em que o plano estratégico defensivo direcionasse o defensor da posição 4 mais próximo do bloqueio para cobrir a largada do ataque adversário, como ocorre nos sistemas defensivos em semicírculo. Quanto à efetividade, uma vez que

ambos os grupos apresentaram comportamento parecido, a inclusão de TC ao TE não parece ter sido determinante nessas situações.

Para os ataques com origem na posição 2, apenas GC apresentou aumento da frequência relativa de ataques potentes, ao mesmo tempo em que GE apresentou queda na frequência e na efetividade desses ataques, o que demonstra não ter sido a inclusão de TC ao TE determinante para o tipo de ataque nessas situações. Nos ataques originados na posição 2 em que os atacantes partiram de locais mais distantes da sua origem o TC também não pareceu influenciar nem a frequência relativa, nem a efetividade dos ataques potentes, já que ambos os grupos apresentaram quedas na frequência de relativa e, em relação à efetividade, apenas GC demonstrou um pequeno aumento. Além de ser necessário avaliar essa situação com mais frequência para melhores conclusões, são necessárias maiores investigações para explicar as diferenças encontradas entre as posições 4 e 2, nas situações em que as atacantes partem de regiões mais distantes para atacar.

Em relação aos tempos de ataque, foram observados aumentos significativos dos tempos T3b para GE, acompanhados da redução de bolas altas (T3a) nesse grupo. É possível que os ganhos proporcionados pelo TC nesse grupo tenham dado às levantadoras maior condição de utilizar bolas mais rápidas. Além disso, a frequência das bolas rápidas de T2 diminuiu consideravelmente para o GC em relação à GE, o que pode estar associado a fatores como a qualidade do primeiro contato (defesa, recepção e bolas de graça), a frequência com que as centrais apresentam-se para atacar e o padrão de distribuição das levantadoras. Em relação à efetividade dos diferentes tempos de ataque, a inclusão do TC ao TE parece não ter influenciado, uma vez que os dois grupos apresentaram comportamento bastante parecido.

Uma vez que a qualidade do primeiro contato diminuiu para a recepção e defesa em ambos os grupos e GC diminuiu a velocidade do jogo, GE parece ter aumentado a capacidade das levantadoras em utilizar bolas rápidas. Nas situações em que a primeira bola (recepção, defesa e bolas “de graça”) permitiu o levantamento de bolas rápidas (resultados 4 e 5), apenas GE demonstrou aumentos significativos na frequência com que as centrais apresentaram-se para atacar, especialmente após a recepção e a defesa. Curiosamente, as centrais de GC mantiveram a frequência com que se apresentam para atacar, e também demonstrou tal redução quando essa variável foi avaliada isoladamente após a recepção e defesa, com aumentos ape-

nas após as bolas “de gra a”. Uma vez que os ataques após a recepção e, especialmente após a defesa, exigem que as centrais posicionem-se mais rapidamente para atacar que as situações de bola “de gra a”, parece razoável que GE tenha melhorado nessas situações, e talvez os ganhos proporcionados pelo TC (como os ganhos de força, agilidade e potência de membros inferiores) possam explicar essas diferenças entre os grupos. Apesar das centrais aumentarem as chances de ocorrerem os ataques de T2, sua frequência não aumentou após o TC. Desse modo, a utilização desse tempo de ataque foi determinada por fatores técnico-tático-estratégicos como o padrão de distribuição das levantadoras ou a experiência e preferência da comissão técnica na organização ofensiva da sua equipe, por exemplo.

5.2.1.5. Bloqueio

A quantidade de bloqueadores durante a realização do ataque adversário é importante na orientação da organização defensiva e no processo de contra-ataque de uma equipe. Quanto maior o número de bloqueadores e mais compacto for o bloqueio, maior dificuldade irá criar para a finalização do ataque adversário, aumentando as chances de sucesso da defesa e facilitando o contra-ataque. Nesse estudo, a quantidade de bloqueadores parece ter sido influenciada significativamente pelo TC, de modo que a frequência de bloqueios simples e duplos quebrados diminuiu consideravelmente para o grupo TC, enquanto a frequência relativa de bloqueios duplos compactos aumentou, comparados ao GC. Além disso, a efetividade dos bloqueios duplos para o GE teve um pequeno aumento. Possivelmente as melhores condições de oposição do bloqueio para o ataque adversário, refletidas no aumento da quantidade e da efetividade dos bloqueios duplos para GE, estejam relacionadas às adaptações proporcionadas pelo TC, possibilitando que as centrais cheguem mais rapidamente para formar o bloqueio duplo e cobrindo melhor o espaço, permitindo-o ser mais efetivo.

5.2.1.6. Defesa baixa

Assim como o saque para a recepção, o ataque, muitas vezes, exige que o defensor movimente-se para interceptar a bola. Quanto mais rápido e bem posicionado o fizer, maior a chance de interceptar a bola e também de construir um contra-ataque organizado. Uma vez que a frequência das defesas realizadas atrás da bola para GE aumentou consideravelmente, contrariamente a GC, é possível que as adaptações nos indicadores de potência tenham possibilitado às defensoras de GE maior capacidade de interceptar a bola em condições mais adequadas para execução da técnica. Entretanto, tais aumentos para GE não se refletiram em aumento de efetividade das defesas que, ao contrário, apresentou queda nessa variável. Nesse caso, talvez fatores técnico-tático-estratégicos como o amortecimento da bola durante a execução da manchete na defesa baixa, por exemplo, possam ter sido mais determinantes.

5.2.2. Ações de jogo combinadas

5.2.2.1. Recepção x saque

A trajetória e o tipo de saque podem interferir no tempo que os recebedores possuem para se ajustar à bola. Não foram observados aumentos das ocorrências das recepções com deslocamento atrás da bola para GE em nenhuma das trajetórias e, em relação aos tipos de saque, apenas para o saque suspensão flutuante, enquanto para GC houve aumentos desse tipo de recepção para os dois tipos de saque analisados, bem como para ambas as trajetórias. Ao observarmos a efetividade das recepções atrás da bola, o padrão foi encontrado. Esses resultados demonstram que essas variáveis não são alteradas positivamente pelos aumentos de força e dos indicadores de potência. É possível que um nível ótimo de força e potência seja suficiente para que, na amostra estudada, a recepção supere a dificuldade imposta pelo saque de

deslocar-se para receber a bola, de modo que fatores técnico-tático-estratégicos como a identificação do destino do saque o quanto antes pelo recebedor ou a melhora do gesto técnico para receber a bola atrás dela, como ocorreu com o GC, parecem ter maior influência nesse tipo de situação.

5.2.2.2. Levantamento e recepção

Nas situações em que a levantadora recebeu a bola na zona de excelência, onde podem existir pequenos ajustes e deslocamentos para levantar, observou-se aumento da ocorrência dos levantamentos de toque em suspensão para GE com aumento de efetividade, quando comparados a GC, e essas diferenças podem estar relacionadas à inclusão do TC ao TE.

Os efeitos induzidos pela combinação do TC ao TE no tipo de levantamento após a recepção na zona razoável de levantamento pareceram aumentar a frequência relativa e a efetividade dos levantamentos de toque para GE quando comparados a GC. Possivelmente nessas situações, as levantadoras de GE, tenham sido capazes de deslocar-se mais rapidamente para ajustar-se embaixo da bola e realizarem os levantamentos de toque ao invés da manchete, de modo que o fato de chegarem antes na bola para levantar possa ter-lhes proporcionado mais tempo para avaliar o contexto do jogo e criar mais incerteza para o bloqueio adversário.

Na zona fraca de levantamento, apesar de GE não ter apresentado alterações da frequência de relativa para os levantamentos em suspensão enquanto GC aumentou a frequência relativa dessa variável, apenas GE apresentou aumento da efetividade, de modo que os efeitos do TC podem, de alguma forma, ter-lhes conferido vantagem na organização ofensiva da sua equipe.

A execução das chamadas inversões, situações em que os levantamentos são realizados para os locais mais distantes, a fim de aumentar a imprevisibilidade do levantamento e fazer com que as centrais adversárias percorram grandes distâncias para bloquear, exigem que a levantadora esteja equilibrada e bem posicionada no momento do levantamento, bem como apliquem à bola maior potência quando comparados aos levantamentos direcionados a distân-

cias mais próximas. Para o padrão de distribuição dos levantamentos, quando considerado o lado da quadra em que tem origem após a recepção, verifica-se uma preferência dos levantamentos para a posição 4 em todas as condições. Entretanto, observou-se que as inversões dos levantamentos para posições mais distantes como a 2 e 9, quando efetuadas do lado esquerdo da quadra, aumentaram para GE após 8 semanas de TC, bem como a efetividade desses levantamentos, quando comparados a GC, que apresentou queda nessas variáveis. Tal fato pode estar associado aos ganhos de força e potência de membros superiores para o grupo GE.

5.2.2.3. Levantamento e defesa baixa

Considerando os levantamentos realizados após a defesa, nas diferentes zonas de levantamento, verificaram-se aumentos da ocorrência do toque em todas as zonas para GC, mas apenas GE apresentou aumento da efetividade dos levantamentos de toque, sobretudo nas zonas de excelência e fraca. Desse modo, a inclusão do TC ao TE pareceu ter maior influência na efetividade dos levantamentos que na técnica utilizada nas diferentes zonas de levantamento após a defesa. Entretanto, mais estudos são necessários para esclarecer essas relações.

Para os levantamentos após a defesa realizados do lado direito a quadra, observa-se aumento considerável das ocorrências dos levantamentos realizados para a maior distância (posição 4) para GE, embora os grupos não tenham sido diferentes quanto às alterações na efetividade. Da mesma forma, quando foram realizados do lado esquerdo da quadra, as levantadoras de GC aumentaram a frequência com que realizaram as inversões para as posições 2 e 9, mas esse aumento parece ter sido maior para GE em relação à posição 2. Para a efetividade, apenas os levantamentos realizados por GE para a posição 9 demonstraram aumento. Esses dados podem estar associados à maior capacidade de imprimir potência à bola para as maiores distâncias, tendo criado maior dificuldade para o bloqueio adversário.

5.2.2.4. Ataque e levantamento

Mesmo apresentando melhoras nas variáveis motoras após o TC, o GE demonstrou aumento da efetividade apenas nos ataques em que o levantamento resultou em bloqueios duplos, enquanto GC aumentou a efetividade dos ataques nessa condição e também nos confrontos com o bloqueio duplo quebrado, com bloqueio triplo (apesar da ocorrência muito baixa de apenas 3 bloqueios triplos nos jogos após o período do estudo) e sem bloqueio (por opção). Desse modo, embora tenha ocorrido uma melhora na preparação para o ataque (como nas situações em que realiza o bloqueio antes de atacar, nas transições da defesa para o ataque nas extremidades e na frequência com que as centrais apresentam-se para atacar, sobretudo após a recepção e a defesa), o TC não pareceu aumentar as vantagens do ataque em relação ao bloqueio adversário. A efetividade do ataque em relação ao bloqueio depende, além da relação entre o alcance do ataque e do bloqueio, de fatores como a interpretação do atacante do sistema defensivo adversário como um todo (bloqueio e defesa), a partir da condição proporcionada pelo levantamento e da própria condição do atacante, para os quais GC mostrou-se mais eficiente. Além disso, é possível que o baixo nível técnico-tático-estratégico dessa amostra tenha feito com que a potência e a precisão concorressem entre si durante a execução do ataque, não tendo sido capazes de aproveitar com efetividade a força e potência adquiridas com o treinamento.

5.2.2.5. Bloqueio x ataque

No confronto do bloqueio com o ataque, observam-se aumentos na frequência relativa de bloqueios duplos para tempos de ataque T3a e T3b para GE, com aumento também da efetividade nos bloqueios de T3a para GE em relação à GC. Esses dados são bastante interessantes, pois demonstram que os efeitos induzidos pelo TC adicionados ao TE parecem melhorar as condições de oposição ao tempo de ataque T3a, que ocorreu com maior frequência em todos os jogos. Em outras palavras, quando adicionado ao TE, o TC parece melhorar a capacidade das centrais em enfrentar os ataques adversários mais lentos (T3a). Para os tempos mais rápidos (T2), entretanto, fatores técnico-tático-estratégicos (leitura da qualidade do primeiro

contato, por exemplo) parecem ter exercido maior influência sobre a frequência dos bloqueios duplos compactos, já que ambos os grupos apresentaram um padrão parecido, aumentando a frequência.

5.2.2.6. Defesa baixa e bloqueio

A efetividade da defesa quando considerada a quantidade de bloqueadores em oposição ao ataque foi avaliada. Os grupos apresentaram comportamentos diferentes entre si, de modo que GC apresentou reduções na efetividade da defesa em todas as situações, enquanto GE apresentou aumentos dessa variável para os ataques sem bloqueio e com bloqueio simples. Esses resultados sugerem que os efeitos do TC, quando adicionados aos efeitos do TE, podem aumentar a efetividade da defesa especialmente nas situações em que o bloqueio deixa para a defesa, intencionalmente ou não, um espaço maior da quadra para cobrir.

5.2.2.7. Defesa baixa x ataque

Para a efetividade das defesas com deslocamento quando considerados os tempos de ataque, verificaram-se aumentos apenas para as defesas de T2 para GE em relação à GC, o que sugere que a velocidade de deslocamento seja mais determinante para os ataques mais rápidos que para os mais lentos, de modo que, para esses últimos, outros fatores podem ser mais determinantes.

5.2.3. Complexos de jogo

5.2.3.1. Complexo I

Ao observar o tipo e tempo dos ataques que tiveram início nas recepções com deslocamento no KI, verificou-se que, apesar da frequência relativa dos ataques potentes para GC ter aumentado e para GE não ter sido alterada, a efetividade dos ataques potentes aumentou apenas para GE. Uma vez que GE apresentou queda na frequência e na efetividade das recepções com deslocamento, o aumento da efetividade dos ataques potentes nessas situações pode estar vinculado à maior efetividade das levantadoras de corrigir após a recepção nas diferentes zonas de levantamento, proporcionando vantagens às atacantes no confronto com o sistema defensivo adversário.

5.2.3.2. Complexo II

Ao observar o tipo e o tempo dos contra-ataques quando a equipe que o realiza tem a posse do saque, não foram verificadas alterações na frequência relativa dos ataques potentes para GE quando comparados a GC, mas apresentou maiores quedas na efetividade. Dessa forma, apesar da inclusão do TC não proporcionar ao saque maiores ganhos de efetividade que o GC, essa ação em si pareceu não influenciar de maneira determinante o tipo de ataque e sua efetividade. Da mesma forma, os tempos de ataque, o aumento da frequência dos ataques mais rápidos (T2 e T3a), assim como da efetividade dos ataques T2 no KII para GE, podem estar associados a outros fatores que não o saque, como a capacidade das levantadoras de proporcionar maior vantagem em relação ao sistema defensivo adversário, à maior frequência com que as centrais apresentam-se para atacar as bolas rápidas e da melhor relação entre o bloqueio e a defesa, por exemplo, podem ter contribuído para que a frequência dos ataques mais velozes aumentasse.

Ao serem avaliadas as situações em que a defesa com deslocamento deu início aos contra-ataques, observou-se um padrão parecido das frequências relativas dos tipos de ataque

antes e após TC para GE, foram encontrados aumentos da efetividade dos ataques potentes no KII apenas para esse grupo. Apesar de apresentar maior frequência relativa das defesas com deslocamento após a inclusão do TC ao TE, não foram observados aumentos de efetividade para essa variável, de modo que a melhora de fatores como dos levantamentos após a defesa (especialmente nas zonas excelente e fraca de levantamento), das inversões após a defesa (especialmente do lado direito da quadra), ou, ainda, da maior efetividade dos bloqueios duplos e das transições, por exemplo, podem estar relacionados a esse aumento de efetividade desse tipo de ataque. Quanto aos tempos de ataque, a frequência relativa e a efetividade dos ataques T2 parecem ter aumentado apenas para GE, diminuindo a ocorrência dos ataques mais lentos de T3a. Entretanto, a frequência dos ataques rápidos nessas situações foi baixa e seria necessário avaliá-los com maior frequência absoluta para conclusões mais fidedignas.

5.2.4. Efetividade total das ações

A efetividade de uma ação de jogo está relacionada ao efeito que provoca na ação seguinte, mas depende, por sua vez, da ação que a precede.

É importante considerar que as alterações na efetividade das ações de jogo podem ser explicadas apenas em parte pelas variáveis desse estudo, já que representaram apenas uma porção das diversas situações do jogo e foram escolhidas por, hipoteticamente, serem mais sensíveis aos aumentos da força e potência muscular.

As alterações na efetividade do saque e da recepção parecem estar relacionadas a fatores técnico-tático-estratégicos dessas ações. A alteração dos padrões de saque de GC de parabólico para retilíneo e a diminuição das vezes em que as jogadoras de GE chegavam atrás da bola para recepcionar, por exemplo, podem ter influenciado na queda da efetividade das ações de recepção de GE e no aumento da efetividade das ações de saque para GC. Da mesma forma, o aumento da frequência dos saques parabólicos de GE que exigiram deslocamentos e a recepção de GC chegando mais vezes atrás da bola (que foram mais efetivas), pode ter contribuído para um menor aumento na efetividade do saque de GE e consequente menor queda da efeti-

vidade da recepção de GC. Desse modo, embora GE tenha aumentado os níveis de força e potência de membros superiores, seus efeitos não pareceram ser capazes de aumentar a efetividade do saque, bem como o aumento da força e da agilidade dos membros inferiores pareceu não aumentar a efetividade da recepção.

A efetividade do levantamento no pós-treino permaneceu em níveis próximos aos iniciais, com pequenos aumentos para GE, enquanto para GC esse parâmetro diminuiu. A efetividade do levantamento depende da capacidade das levantadoras em proporcionar vantagem ao ataque em relação ao sistema defensivo adversário. Dentre as variáveis influenciadas pelas adaptações induzidas pelo TC e que poderiam alterar a efetividade do levantamento, encontra-se a técnica de execução, que, por sua vez, é dependente do resultado das ações anteriores de recepção, defesa e bolas “de grã”, bem como da capacidade das bloqueadoras em prever a ação do levantador e antecipá-la, especialmente das centrais. Quanto à técnica de execução, embora GE tenha diminuído a frequência dos levantamentos em suspensão, apresentou aumento da efetividade dos levantamentos de toque e manteve esse parâmetro para os realizados de toque, quando comparados a GC, que apresentou valores próximos para a utilização da manchete e também quedas mais acentuadas para na utilização do toque em suspensão aumentando a efetividade apenas dos levantamentos de manchete. Além disso, com a queda da efetividade total das ações de recepção e de defesa, o aumento da frequência de levantamentos de toque e a diminuição dos realizados com manchete, especialmente na zona de razoável de levantamento, podem ser interessantes e estar relacionados aos resultados na efetividade total das ações de levantamento para GE. Por fim, a maior ocorrência de inversões do levantamento para GE, especialmente quando recebe a recepção do lado esquerdo da quadra e a defesa dos dois lados, pode ter ajudado a manter os níveis de efetividade de GE e também explicar o aumento de ocorrência dos bloqueios duplos quebrados de GC.

A efetividade das ações de ataque demonstra a sua capacidade em superar o sistema defensivo adversário e é dependente do resultado dos levantamentos. Com a queda na efetividade das ações de recepção e defesa e os níveis próximos da efetividade total dos levantamentos para GE antes e após o TC, as levantadoras de GE parecem ter sido mais efetivas em transformar as condições desvantajosas das ações anteriores em boas condições para as atacantes realizarem a finalização no confronto com o bloqueio adversário. Entretanto, a capacidade em

superar o sistema defensivo adversário também depende da capacidade do atacante em perceber e enviar a bola para os espaços vazios na defesa, buscando o ponto ou criando dificuldades para a organização do contra-ataque adversário. Nesse sentido, quanto ao tipo de ataque, por exemplo, foram observados aumentos da frequência dos ataques potentes após a execução do bloqueio, aumentos da efetividade dos ataques potentes da posição 4 nas transições de defesa mais próximas da origem do ataque, assim como aumentos da frequência dos ataques potentes da posição 4 nas transições de defesa mais distantes da origem. Quanto aos tempos de ataque, foram observadas quedas nos ataques mais lentos de T3a para GE, assim como aumentos da frequência com que as centrais apresentaram-se para atacar as bolas rápidas. Entretanto, apesar dos efeitos induzidos pelo TC terem melhorado as condições para a realização do ataque em algumas situações específicas, não foram observados aumentos da efetividade total do ataque para GE, enquanto para GC notou-se pequeno aumento. O fato de existir para o ataque uma preocupação de como (potência) e onde (precisão) enviar a bola, de o direcionamento da bola ser um fator pouco controlável no bloqueio e os baixos níveis técnico-tático-estratégicos da amostra desse estudo podem, em conjunto, ter ajudado a explicar os resultados encontrados para a efetividade do ataque para GE em relação a GC, de modo, embora as jogadoras tivessem aumentado a força e potência de membros superiores, não foram capazes de otimizar a relação entre a potência e precisão (Lei de Fitts). Desse modo, a adição do TC ao TE pareceu não ser determinante para aumentar a capacidade do ataque em perceber e enviar a bola para os espaços vazios da quadra adversária de um modo geral, e, apesar de ter se mostrado eficiente em algumas situações específicas, essas situações ocorreram com pequena frequência ao longo do jogo, e não foram capazes de aumentar a sua efetividade total.

A efetividade do bloqueio depende da sua capacidade em dificultar a finalização do ataque adversário, bem como em facilitar a defesa e a construção do seu contra-ataque. A imprevisibilidade do ataque adversário e a quantidade de bloqueadores são importantes na efetividade do bloqueio em oposição ao ataque. Entretanto, o fato de GC ter apresentado um ataque mais previsível (menor efetividade dos levantamentos, centrais apresentando-se menos vezes para atacar, levantadoras terem alterado pouco o padrão de levantamento nas inversões e utilizado técnicas e tempos de ataque que tornaram o sistema ofensivo mais previsível) e de GE ter melhorado a quantidade de bloqueadores em oposição aos ataques adversários (sobretudo

pelo aumento dos bloqueios duplos nos ataques T3a e diminuição dos bloqueios duplos quebrados), não foram capazes de aumentar significativamente a efetividade do bloqueio para GE, de modo que fatores técnico-tático-estratégicos parecem ser mais determinantes para o sucesso dessa ação.

Por fim, a efetividade da defesa depende da sua capacidade em evitar que o ataque adversário pontue, bem como em facilitar a construção do contra-ataque de sua equipe. Em relação às defesas com deslocamento atrás da bola, apesar de o TC parecer aumentar a frequência com que chegam atrás da bola, não foram observados aumentos da efetividade nessas situações. Pela relação de oposição da defesa de GE com os ataques de GC, observou-se o aumento da frequência e da efetividade dos ataques potentes de GC, que pode ter contribuído para a queda na efetividade das defesas de GE, apesar do aumento da efetividade das defesas dos ataques T2. Quanto à relação de cooperação com o bloqueio, os possíveis efeitos do TC no aumento da efetividade nas situações de ataque sem bloqueio (por mérito do adversário, excluindo-se, portanto, as bolas “de gra a”) e com bloqueio simples, podem ter sido eficientes em não deixar que a efetividade da defesa caísse tanto quanto para GC o que pode, em princípio, ser interessante. Entretanto, adicionar o TC ao TE não foi capaz de aumentar a efetividade dessa ação de jogo.

Uma vez que o rendimento esportivo é multifatorial, controlar todas as variáveis numa pesquisa que tenta investigá-lo não é uma tarefa simples. Desse modo, apesar de inovador no campo dos estudos do esporte, esse trabalho apresenta algumas limitações, como:

- Não foi possível controlar as atividades do TE.
- A quantidade de algumas ações específicas avaliadas é baixa, em função da baixa frequência com que aparecem no jogo, não sendo possível reconhecer o padrão do comportamento das jogadoras nessas situações.
- O modelo de avaliação técnico-tático-estratégico (jogo amistoso) pode não ter gerado um nível de ativação muito alto, fazendo com que as jogadoras não expressassem o melhor rendimento.
- As equipes foram confrontadas apenas com um adversário, de modo que a reprodutibilidade dos padrões das ações de jogo pode estar associada ao nível desse adversário.

- Apesar de informações acerca do comportamento dos jogadores nas diferentes ações de jogo obtidas através da análise de jogo sejam fundamentais para o processo de treino, esse instrumento por si só pode não ser sensível às alterações físicas promovidas pelo TC dentro do jogo. Desse modo, as alterações na velocidade de deslocamento do bloqueio das centrais ou a altura do salto do ataque, por exemplo, não podem ser detectadas através desse instrumento e supõe-se que tenha havido uma transferência dos ganhos de força e potência nas ações de jogo. Desse modo, o desenvolvimento e a aplicação de métodos diretos capazes de detectar essas alterações nas ações de jogo faz-se necessário para, em conjunto com a análise de jogo, fornecer informações mais objetivas e precisas sobre as alterações promovidas por uma intervenção no comportamento das jogadoras.

6. CONCLUSÃO

Embora o desenvolvimento da potência muscular seja apontado pela literatura como fundamental em melhorar o desempenho nas modalidades esportivas que envolvem mudanças de direção, acelerações, saltos e arremessos, o presente estudo foi o primeiro a tentar observar se, de fato, os ganhos observados em testes motores após a intervenção de um treino físico são refletidos em aumento de desempenho técnico-tático-estratégico. O desempenho esportivo, entretanto, é influenciado por componentes motores e perceptivo-cognitivos, de modo que a proficiência técnico-tática-estratégica é determinada pela execução do gesto técnico, bem como pela capacidade de percepção, análise e tomada de decisão. Desse modo, pôde-se observar que a inclusão do TC ao TE de voleibol é capaz de promover alterações positivas nos indicadores de força e potência muscular, sobretudo na força dinâmica máxima de membros inferiores e superiores, na agilidade e na potência de membros superiores. Além disso, a inclusão do TC ao TE de voleibol parece estar associada a alterações positivas no padrão e na efetividade de algumas situações específicas do jogo, avaliadas por, hipoteticamente, serem mais sensíveis aos aumentos da força e potência muscular. Entretanto, apesar das alterações promovidas pelo TC parecerem proporcionar às jogadoras melhores condições na execução dos gestos técnicos, a adição do TC ao TE, bem como o TE por si só, promoveram pouco ou nenhum aumento no desempenho esportivo (efetividade total das ações de jogo).

Instrumentos capazes de identificar essas alterações dentro do contexto do jogo de modo objetivo e preciso devem ser buscados para, em conjunto com a análise de jogo, determinar os fatores físicos e técnico-tático-estratégicos determinantes para o desempenho e melhorar o processo de treino.

REFERÊNCIAS ⁶

AMASAY, T. Static block jump techniques in volleyball: upright versus squat starting positions. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign , v.22, n.4, p.1242-1248, 2008.

ARAÚJO, D. **Tomada de decisão no desporto**. Cruz Quebrada, 2006.

BALL, N.B; ZANETTI, S. Relationship between reactive strength variables in horizontal and vertical drop jumps. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v.26, n.5, p.1407-1412, 2012.

BAKER, D.; NEWTON, R.U. Acute effect on power output of alternating an agonist and antagonist muscle exercise during complex training. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v.19, n.1, p.202-205, 2005.

BARNES, J.L.; SCHILLING, B.K.; FALVO, M.J.; WEISS, L.W.; CREASY, A.K; FRY, A.C. Relationship of jumping and agility performance in female volleyball athletes. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v.21, n.4, p.1192-1196, 2007.

BOBBERT, M. F. e VAN SOEST, A. J. Effects of muscle strengthening on vertical jump height: a simulation study. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v.26, n.8, p.1012-20, 1994.

BORRAS, X.; BALIUS, X.; DROBNIC, F.; GALILEA, P. Vertical jump assessment on volleyball: a follow-up of three seasons of a high-level volleyball team. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v.25, n.6, p.1686-1694, 2011.

BOSCO, C.; BELLI, A.; ASTRUA, M.; TIHANYI, J.; POZZO, R.; KELLIS, S.; TSARPELA, O.; FOTI, C.; MANNO, R.; TRANQUILLI, C. A dynamometer for evaluation of dy-

namic muscle work. **European Journal of Applied Physiology**, Berlin, v.70, n.5, p.379-386, 1995.

BROWN, L.E.; WEIR, J.P. ASEP procedures recommendations I: accurate assessment of muscular strength and power. **Journal of Exercise Physiology**, Duluth, v.4, n.3, p.1-21, 2001.

BYRNE, P.J.; MORAN, K.; RANKIN, P.; KINSELLA, S. A comparison of methods used to identify optimal drop height for early phase adaptations in depth jump training. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v.24, n.8, p.2050–2055, 2010.

CASTRO, J. Análise zonal das variáveis caracterizadoras do ataque, na fase de side-out, em Voleibol. Estudo realizado em seleções nacionais de elite. **Tese de Monografia**. FADEUP, 2006.

CASTRO, J.; MESQUITA, I. Estudo das implicações do espaço ofensivo nas características do ataque no voleibol masculino de elite. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v.8, n.1, p.114-125, 2008.

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

CORMIE, P.; MCCAULLEY, G.O.; MCBRIDE, J.M. Power versus strength-power jump squat training: influence on the load-power relationship. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v.39, n.6, p.996-1003, 2007.

CORMIE, P.; MCGUIGAN, M.R.; NEWTON, R.U. Influence of strength on magnitude and mechanisms of adaptation to power training. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v.42, n.8, p.1566-1581, 2010.

CORMIE, P.; MCGUIGAN, M.R.; NEWTON, R.U. A developing maximal neuromuscular power: part 1 - biological basis of maximal power production. **Sports Medicine**, v.41, n.1, p.17-38, 2011a.

CORMIE, P.; MCGUIGAN, M.R.; NEWTON, R.U. A developing maximal neuromuscular power: part 2 - training considerations for improving maximal power production. **Sports Medicine**, v.41, n.2, p.125-146, 2011b.

COSTA, G.; MESQUITA, I.; GRECO, P.J.; FERREIRA, N.N.; MORAES, J.C. Relação entre o tempo, o tipo e o efeito do ataque no voleibol masculino juvenil de alto nível competitivo. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v.12, n.6, p.428-434, 2010.

COSTA, G.C.; CAETANO, R.C.J.; FERREIRA, N.N.; JUNQUEIRA, G.; AFONSO, J.; COSTA, P.; MESQUITA, I. Determinants of attack tactics in Youth male elite volleyball. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, Cardiff, v.11, p.96-104, 2011.

CRONIN, J.; MCNAIR, P.; MARSHALL, R.N. Velocity specificity, combination training and sport specific tasks. **Journal of Science and Medicine in Sport**, Richmond, v.4, n.2, p.168-178, 2001.

DATA PROJECT SPORT SOFTWARE (s/d). Data Volley 2, U. M., atualizado, Itália., http://www.cvfcz/soubory/1513/e-DataVolley-2_manual.pdf.

DEUTSCH, M.; LLOYD, R. Effect of order of exercise on performance during a complex training session in rugby players. **Journal of Sports Sciences**, Oxon, v.26, n.8, p.803- 809, 2008.

DIAS, C. A distribuição no voleibol: aplicar uma estratégia eficaz. **Treino Desportivo**, v.24, p.51-59, 2004.

DOCHERTY, D.; ROBBINS, D.; HODGSON, M. Complex training revisited? A review of its current status as a viable training approach. **Strength and Conditioning Journal**, Champaign, v.26, n.6., p.52-57, 2004.

DODD, D.J.; ALVAR, B.A. Analysis of acute explosive training modalities to improve lower-body power in baseball players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v.21, n.4, p.1177-1182, 2007.

DUGAN, E.L.; DOYLE, T.L.A.; HUMPHRIES, B.; HAS-SON, C.J.; NEWTON, R.U. Determining the optimal load for jump squats: A review of methods and calculations. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v.18, n.3, p.668-674, 2004.

DUTHIE, G.M.; YOUNG, W.B.; AITKEN, D.A. The acute effects of heavy loads on jump squat performance: an evaluation of the complex and contrast methods of power development. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v.16, n.4, p.530-538, 2002.

DRUST, B.; ATKINSON, G; REILLY, T. Future perspectives in the evaluation of the physiological demands of soccer. **Sports Medicine**, Chicago, v.37, n.9, p.783-805, 2007.

FATOUROS, I.G.; JAMURTAS, A.Z.; LEONTSINI, D.; KYRIAKOS, T.; AGGELOUSIS, N.; KOSTOPOULOS, N.; BUCKENMEYER, P. Evaluation of plyometric exercise training, weight training and their combination on vertical jumping performance and leg strength. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v.14, n.4, p.470-476, 2000.

FERRIS, D.P.; SIGNORILE, J.F.; CARUSO, J.F. The relationship between physical and physiological variables and volleyball spiking velocity. **Journal of Strength & Conditioning Research**, Champaign, v.9, n.1, p.32-36, 1995.

FLANAGAN, E.P.; COMYNS, T.M. The use of contact time and the reactive strength index to optimize fast stretch-shortening cycle training. **Strength and Conditioning Journal**, Champaign, v.30, p.32–38, 2008.

FORTHOMME, B.; CROISIER, J.L.; CRIELAARD, J.M.; CICCARONE, G.; CLOES, M. Factors correlated with volleyball spike velocity. **The American Journal of Sports Medicine**, Chicago, v.33, p.1513-1519, 2005.

FROHNER, B. **Volleyball: game theory and drills**. Canada: Sport Books Publisher, 2000.

GARGANTA, J. Modelação e dimensão táctica do jogo de Futebol. In **Estratégia e Tática nos Jogos Desportivos Colectivos**. J. Oliveira e F. Tavares (Eds.). CEJD. FCDEF-UP, 1996.

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

GARGANTA, J. O ensino da tática nos JDC baseado no compromisso percepção-decisão-ação. In **Ensinar a Aprender os Jogos Desportivos Diretas**: CEJD. FADE- UP, 2007.

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

GERBRANDS, T.; MURPHY, P. Consequências da mudança da zona de saque. **Vôlei Técnico**, Rio de Janeiro, n.5, 1995.

GILLESPIE, J.; KEENUM, S. A validity and reliability analysis of the seated shot put as a test of power. **Journal of Human Movement Studies**, New Jersey, v.13, p.97-105, 1987.

GUERRA, A.A. Estudo da organização ofensiva em Voleibol – Estudo aplicado em equipas de elite mundial. **Dissertação monográfica**. FADEUP, Universidade do Porto, 2007.

GREHAIGNE, J.F.; BOUTHIER, D.; DAVID, B. Dynamic-system in analysis of opponent relationship in collective actions in soccer. **Journal of Sports Science**, Oxon, v.15, p.137-149, 1997.

GREHAIGNE, J.F.; GODBOUT, P. Tactical knowledge in team sports from a constructivist and cognitivist perspective. **Quest**, v.47, p.490-505, 1995.

GREHAIGNE, J.F.; GODBOUT, P.; ZERAI, Y.Z. How the “rapport de forces” evolves in a soccer match: the dynamics of collective decisions in a complex system. **Revista de Psicología del Deporte**, v.20, n.2, p.747-765, 2011.

GRECO, P.J. Conhecimento tático-técnico: eixo pendular da ação tática (criativa) nos jogos esportivos coletivos. **Revista Brasileira Educação Física**, v.20, p.210-212, 2006.

HAKKINEN, K. Changes in physical fitness profile in female volleyball players during the competitive season. **Journal of Sports Medicine and Physicall Fitness**, Turin, v.33, p.223-232, 1993.

HARRIS, G.R.; STONE, M.H.; O'BRYANT, H.S.; PROULX, C.M.; JOHNSON, R. Short-term performance effects of high power, high force, or combined weight-training methods. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v.14, n.1, p.14-20, 2000.

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

IZQUIERDO, M.; HAKKINEN, K.; GONZALEZ-BADILLO, J.J.; IBÁÑEZ, J.; GOROSTIAGA, E.M. Effects of long-term training specificity on maximal strength and power of the

upper and lower extremities in athletes from different sports. **European Journal of Applied Physiology**, Berlin, v.87, p.264-271, 2002.

JANDACKA, D.; VAVERKA, F. A regression model to determine load for maximum power output. **Sports Biomechanics**, v.7, n.3, p. 361–371, 2008.

KOMI, P. Training of muscle strength and power: interaction of neuromotoric, hypertrophic and mechanical factors. **International Journal of Sports Medicine**, New York, v.7, p.10-15, 1986.

KOMI, P.V. e HAKKINEN, K.. Strength and power in sports in **The Olympic Book of Sports Medicine**, DIRIX, A. (ed.). Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1988.

KIM; P.S.; MAYHEW, J.L.; PETERSON, D.F. A modified YMCA bench press test as a predictor of 1 repetition maximum bench press strength. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v.16, n.3, p.440-445, 2002.

KUBO, K.; MORIMOTO, M.; KOMURO, T.; YATA, H.; TSUNODA, N.; KANEHISA, H.; FUKUNAGA, T. Effects of plyometric and weight training on muscle-tendon complex and jump performance. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v.39, n.10, p.1801-1810, 2007.

KUGLER, A.; KRUGER-FRANKE, M.; REININGER, S.; TROUILIER, H.H.; ROSEMEYER, B. Muscular imbalance and shoulder pain in volleyball attackers, **British Journal of Sports Medicine**, v.30, p.256-9, 1996.

LAMAS, L.; UGRINOWITSCH, C.; RODACKI, A.; PEREIRA, G.; MATTOS, E.C.T.; KOHN, A.F.; TRICOLI, V. Effects of strength and power training on neuromuscular adaptations and jumping movement pattern and performance. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v.26, n.12, p.3335–3344, 2012.

LANDIS, J. R.; KOCH, G. G. The measurement of observer agreement for categorical data. **Biometrics**, Arlington, v. 33, p. 159–174, 1977.

LUEBBERS, P.E.; POTTEIGER, J.A.; HULVER, M.W.; THYFAULT, J.P.; CARPER, M.J.; LOCKWOOD, R.H. Effects of plyometric training and recovery on vertical jump performance and anaerobic power. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v.17, p.704-709, 2003.

LYTTLE, A.D.; WILSON, G.J.; OSTROWSKI, K.J. Enhancing performance: maximal power versus combined weights and plyometrics training. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v.10, n.3, p.173-179, 1996.

MAIA, N. Condicionantes tático-técnicas da eficácia da defesa baixa no voleibol feminino de elite (estudo aplicado no campeonato mundial 2006). **Dissertação de Mestrado**, Porto, Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, 2009.

MANGINE, G.T.; RATAMESS, N.A.; HOFFMAN, J.R.; FAIGENBAUM, A.D.; KANG, J.; CHILAKOS, A. The effects of combined ballistic and heavy resistance training on maximal lower and upper-body strength in recreationally trained men. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v.22, n.1, p.132-9, 2008.

MARKOVIC, G.; MIKULIC, P. Neuro-musculoskeletal and performance adaptations to lower-extremity plyometric training. **Sports Medicine**, Auckland, v.40, n.10, p.859-895, 2010.

MARQUES, M.C.; VAN DEN TILLAAR, R.; VESCOVI, J.D.; GONZALES-BADILLO, J.J. Changes in strength and power in elite senior female professional volleyball players during the in-season: a case study. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v.22, n.4, p.1147-1155, 2008.

MARTINS, A. Estudo da dependência funcional entre as acções precedentes e o jogador atacante no side-out em voleibol masculino de alto rendimento. **Dissertação de Mestrado**, Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, Porto, 2010.

MATIAS, C.J.A.S.; GRECO, P.J. Análise de jogo nos jogos esportivos coletivos: a exemplo do voleibol. **Pensar a prática**, Belo Horizonte, v.12, n.3, p.x-x, 2009.

MATIAS, C.J.A.S.; GRECO, P.J. Cognição e ação nos jogos esportivos coletivos. **Ciências e Cognição**, v.15, p.252-271, 2010. Artigo eletrônico
<http://www.revistas.ufg.br/index.php/fe/article/view/6726/6199>.

MENEZES, R.P. Contribuições da concepção dos fenômenos complexos para o ensino dos esportes coletivos. **Motriz**, Rio Claro, v.18 n.1, p.34-41, 2012.

MESQUITA, I. A contextualização do treino no voleibol: a contribuição do construtivismo. In D. Araújo (Ed.), **O contexto da decisão - a ação tática no desporto**, Lisboa: Visão e contextos, p.355-378, 2005.

MIHALIK, J.; LIBBY, J.J.; BATTAGLINI, C.L.; MCMURRAY, G. Comparing short-term complex and compound training programs on vertical jump height and power output. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v.22, n.1, p.47-53, 2008.

MONGE, M. Propuesta estructural del desarrollo del juego en voleibol. In **Investigação em Voleibol**, Estudos Ibéricos, Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física de Universidade do Porto, Porto, p.142-150, 2003.

MORAES, J.C. Determinantes da dinâmica funcional do jogo de voleibol. Estudo aplicado em seleções adultas masculinas. **Dissertação de Doutorado**, Universidade do Porto, Porto, 2009.

MOUTINHO, C. Estudo da estrutura interna das acções da distribuição em equipas de voleibol de alto nível de rendimento. Contributo para a caracterização e prospectiva do jogador distribuidor. **Tese de Doutoramento**, FCDEF-UP, Universidade do Porto, Porto, 2000.

MOUTINHO, C.; MARQUES, A.; MAIA, J. Estudo da estrutura interna das acções da distribuição em equipas de voleibol de alto nível de rendimento. In **Investigação em Voleibol - Estudos Ibéricos**, p. 107-129. I. Mesquita, C. Moutinho e R. Faria (Eds.). FCDEF-UP, 2003.

NEWTON, R.U.; DUGAN, E. Application of strength diagnosis. **Strength and Conditioning Journal**, Champaign, v.24, n.5, p.50-59, 2002.

NEWTON, R.U.; ROGERS, R.A.; VOLEK, J.S.; HAKKINEN, K.; KRAEMER, W.J. Four week so optimal load ballistic resistance training at the end of season attenuates declining jump performance of women volleyball players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v.20, n.4, p.955-961, 2006.

NOLEN, M. Tactics and strategy in volleyball. In **Coaching Volleyball**, p.109-113. Kinda Asher (Eds). American Volleybal coaches association, 1997.

PALAO, J.M.; SANTOS, J.A.; UREÑA, A. Efecto del tipo y eficacia del saque sobre el bloqueo y el rendimiento del equipo en defensa. Revista eletrônica, www.rendimientodesportivo.com, n.8, 2004.

QUEIROGA, M. O conhecimento tático-estratégico do distribuidor de alto nível: um estudo com distribuidores das selecções brasileiras de voleibol feminino e masculino. **Dissertação de Mestrado**, Universidade do Porto, Porto, 2005.

RIBEIRO, L.L.L. **Treinamento de força máxima e potência: adaptações neurais, coordenativas e desempenho no salto vertical**. 2007. Dissertação (Mestrado em Educação Física) - Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

- RIBEIRO, L.L.L. **Modelagem estratégico-tática em esportes coletivos de invasão: aplicação ao basquetebol**. 2012. 197p. Tese (Doutorado em Educação Física) - Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. 197p.
- ROCHA, M.A. Quantificação do número de saltos de ataque, bloqueio e levantamento no voleibol feminino. **Dissertação Mestrado**, Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.
- ROCHA, C.M. Análise das ações de ataque no voleibol masculino de alto nível. **Dissertação de Mestrado**, Universidade de São Paulo, Escola de Educação Física e Esporte, São Paulo, 2001.
- ROCHA, C.M.; BARBANTI, V.J. Uma análise dos fatores que influenciam o ataque no voleibol masculino de alto nível. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v.18, n.4, p.303-314, 2004.
- ROCHA, M.A.; BARBANTI, V.J. Análise das ações de saltos de ataque, bloqueio e levantamento no voleibol feminino. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, Londrina, v.9, n.3, p.284-290, 2007.
- RONNESTAD, B.R.; KVAMME, N.H.; SUNDE, A.; RAASTAD, T. Short-term effects of strength and plyometric training on sprint and jump performance in professional soccer players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v.22, n.3, p.773-780, 2008.
- SALAS, C.; HILENIO, R.; MOLINA, J.; ANGUERA, M. Análisis de la acción defensiva en Voleibol: relación Ataque - Bloqueo. **Cronos**, v.4, p.28-31, 2005.
- SANTOS, E.J.A.M.; JANEIRA, M.A.A.S. Effects of complex training on explosive strength in adolescent male basketball players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v.22, n.3, p.903-909, 2008.

SASSI, R.H.; DARDOURI, W.; YAHMED, M.H.; GMADA, N.; MAHFOUDHI, M.E.; GHARBI, Z. Relative and absolute reliability of a modified agility T-test and its relationship with vertical jump and straight sprint. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v.23, p.1644-1651, 2009.

SHEPPARD, J.M.; YOUNG, W.B. Agility literature review: Classifications, training and testing. **Journal of Sports Sciences**, v.24, (9) p.919–932, 2006.

SHEPPARD, J.M.; GABBETT, T.; KRISTIE-LEE, T.; DORMAN, J.; LEBEDEV, A.J.; BERGEAURD, R. Development of repeated-effort test for elite men's volleyball. **International Journal Sports Physiology Performance**, v.2, p.292–304, 2007.

TEMPRADO, J.; DELLA-GRASTA, M.; FARREL, M.; LAURENT, M. A novice-expert comparison of (intra-limb) coordination subserving the volleyball serves. **Human Movement Science**, v.16, p.653-676, 1997.

THOMAS, G. A., KRAEMER, W. J., SPIERING, B. A., VOLEK, J. S., ANDERSON, J. M. e MARESH, CARL M.. Maximal power at different percentages of one repetition maximum: Influence of resistance and gender. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v.21, n.2, p.336-42, 2007.

TOUMI, H.; BEST, T.M.; MARTIN, A.; POUMARAT, G. Muscle plasticity after weight and combined (weight + jump) training. **Medicine Science Sports and Exercise**, Madison, v.36, n.9, p.1580-1588, 2004.

TRICOLI, V.; LAMAS, L.; CARNEVALE, R.; UGRINOWITSCH, C. Short-term effects on lower-body functional power development: weightlifting x vertical jump training programs. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v.19, n.2, p.433-37, 2005.

TSIMAHIDIS, K.; GALAZOULAS, C.; SKOUFAS, D.; PAPAIKOVOU, G.; BASSA, E.; PATIKAS, D.; KOTZAMANIDIS, C. The effect of sprinting after each set of heavy resistance training on the running speed and jumping performance of young basketball players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v.24, n.8, p.2102–2108, 2010.

UGRINOWITSCH, C.; BARBANTI, V.J. O ciclo de alongamento-encurtamento e a “performance” no salto vertical. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v.12, n.1, p. 85-94, 1998.

VILAR, L.; ARAÚJO, D.; DAVIDS, K.; BUTTON, C. The Role of Ecological Dynamics in Analysing Performance in Team Sports. **Sports Medicine**, Stuttgart, v.42, n.1, p.1-10, 2012.

YOUNG, W.B.; JAMES, R.; MONTGOMERY, I. Is muscle power related to running speed with changes of direction? **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v.43,p.282-288, 2002.

ZIV, G.; LIDOR, R. Vertical jump in female and male volleyball players: a review of observational and experimental studies. **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports**, Stockholm,v.20, n.4, p.556–567, 2010.

⁶ De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6023.

ANEXOS

Anexo A – Termo de consentimento informado**ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ESPORTE
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (EFEUSP)****TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO****I) Dados de identificação do atleta**

Nome: _____

Documento de identidade: _____

Sexo: () F () M

Data de nascimento: ____ / ____ / ____

Endereço: _____ Nº: _____ Ap.: _____

Bairro: _____ Cidade: _____

CEP.: _____ Telefone res.: () _____

Celular: () _____ Outro: () _____

Email: _____

II) Dados sobre a pesquisa**1. Título:**

“Efeito das alterações induzidas pelo treinamento combinado de força e potência nas ações técnico-tática-estratégicas de jogadoras de voleibol”

2. Pesquisador responsável:

Prof. Dr. Carlos Ugrinowitsch

3. Cargo/Função

Professor Associado

4. Risco da pesquisa (probabilidade que o indivíduo sofra alguma consequência danosa imediata ou tardia em decorrência do estudo):

() Mínimo () Baixo (x) Médio () Alto

5. Duração da pesquisa

O experimento terá duração de 12 semanas.

III) Explicações do pesquisador ao indivíduo e a seu representante legal

1. Objetivos e justificativas

Investigar o efeito do Treinamento Complexo em variáveis físicas, técnicas e táticas em atletas de voleibol. Os resultados obtidos neste estudo poderão ser úteis para atletas praticantes de voleibol e também para atletas de outras modalidades que envolvam potência, velocidade e força. Esta pesquisa será conduzida pela aluna Kátia Regina Pascoto Kitamura, bacharel em Esporte, mestranda do Departamento de Esporte da EEFÉUSP.

2. Procedimentos experimentais

Cada atleta será caracterizado inicialmente quanto ao peso, estatura e idade e será submetido a 3 sessões de familiarização aos testes, separadas por, no mínimo, 48 horas de recuperação. Feito isso, os sujeitos serão submetidos aos testes pré, em 4 sessões. O grupo treinamento complexo será, então, submetido a 8 semanas de treinamento, 2x/semana, com 48 horas de intervalo entre as sessões. Cada sessão de treinamento será constituída por exercícios de força (agachamento e supino) e pliométricos (saltos e arremessos), com duração aproximada de 45 minutos.

Após o período de treinamento, o atleta será novamente avaliado e então comparado às condições iniciais de treinamento, através das avaliações pré. Desta forma, o período total de comprometimento do mesmo com a pesquisa será de 12 semanas.

3. Desconfortos esperados e riscos

Os riscos envolvidos na participação deste estudo são médios. Poderão ocorrer dores musculares tardias (24-72h após) em função dos treinamentos e testes. Este desconforto será mínimo e não impedirá que o atleta realize suas atividades diárias normalmente.

4. Benefícios obtidos

Além dos possíveis benefícios ocasionados pelo efeito do treinamento em questão, será emitido um relatório completo sobre seu desempenho nas avaliações e participação no estudo, assim como sobre os resultados da pesquisa em questão. *Não haverá compensação financeira pela participação do atleta neste projeto.*

5. Procedimentos alternativos que possam ser vantajosos para o sujeito:

Não há procedimentos que possam substituir, em hipótese alguma, os protocolos de treinamento e avaliações de desempenho.

V. Esclarecimentos dados pelo pesquisador sobre garantias do sujeito na pesquisa:

Os pesquisadores responsáveis colocam-se à disposição do atleta e para, em qualquer momento, esclarecer quaisquer dúvidas provenientes deste projeto de pesquisa. Reserva-se ao atleta o direito de se retirar, em qualquer momento, da pesquisa, sem que isso lhe cause prejuízo. As informações obtidas durante o estudo ficarão sob sigilo e privacidade absolutos. Em caso de qualquer emergência médica, os responsáveis pelo estudo acompanharão o atleta ao Hospital Universitário (HU), localizado à Av. Prof. Lineu Prestes, 2565, Cidade Universitária, cujo telefone é 3039-9468.

VI. Contatos dos responsáveis pelo projeto

Kátia Regina Pascoto Kitamura – (11) 8874-3011 / (11) 3662-3787
katiapascoto@yahoo.com.br

VII. Observações complementares

O atleta deve se comprometer a não realizar atividades físicas além das previstas neste projeto, sob nenhuma hipótese, durante a realização deste estudo (12 semanas). Não é permitida a realização de nenhum esforço físico no período de 24h antecedentes às avaliações.

VIII. Consentimento pós esclarecido

Declaro que, após os esclarecimentos acima mencionados e ter entendido o que me foi explicado, consinto em participar voluntariamente deste projeto de pesquisa, assinando o documento abaixo:

São Paulo, _____ de _____ de _____.

Assinatura do atleta

ANEXO B - Questionário de informações pessoais e atividade física

Nome: _____

Você pratica algum tipo de treinamento de força?

Sim () Não ()

Se sim, há quanto tempo? _____

Qual? _____

Há quanto tempo participa de treinamento sistematizado de voleibol? _____

Quantos anos tinha quando começou? _____

Já jogou em clubes? _____

Na maioria dos jogos da sua equipe, você é titular? _____

Que posição/função tática você desempenha na equipe?

() Ponta () Central () Oposto () Levantador () Líbero

Você teve qualquer tipo de lesão em alguma articulação (joelho/tornozelo/quadril, punho/cotovelo/ombro) ou algum problema neuromuscular nos últimos 4 meses?

Sim () Não ()

Onde? _____

Por quanto tempo ficou afastado? _____

Qual o diagnóstico? _____