André Augusto de Castro Cossenzo

IDENTIFICAÇÃO DO PERFIL MOTOR DE RECRUTAS DO CURSO DE FORMAÇÃO DE SOLDADOS DA FORÇA AÉREA BRASILEIRA

BELO HORIZONTE
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E TERAPIA OCUPACIONAL (EEFFTO) DA UFMG
2010

André Augusto de Castro Cossenzo

IDENTIFICAÇÃO DO PERFIL MOTOR DE RECRUTAS DO CURSO DE FORMAÇÃO DE SOLDADOS DA FORÇA AÉREA BRASILEIRA

Monografia apresentada à Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Educação Física.

Orientador**:** Prof. Dr. Leszek Antoni Szmuchrowski
Co-Orientador(a): Dra. Jacielle Carolina Ferreira

BELO HORIZONTE
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E TERAPIA OCUPACIONAL (EEFFTO) DA UFMG
2010

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E TERAPIA OCUPACIONAL

Acadêmico: **André Augusto de Castro Cossenzo**

Número de matrícula: **2004010740**

Curso: **Educação Física**

Disciplina: **Seminário Monografia II**

Orientador: Prof. Dr. Leszek Antoni Szmuchrowski

Nota: _____

Conceito: _____

Resultado: _____

Data: _____/_____/_____

_____

Prof. Dr. Leszek Antoni Szmuchrowski

Orientador

_____

André Augusto de Castro Cossenzo

Acadêmico

Dedico este trabalho a todos aqueles que acreditam que professor de Educação Física não é “animador de torcida”.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me guiar pelo caminho mesmo não deixando que eu visse aonde chegar.

Agradeço a Fabiana Palhano, minha noiva e companheira inseparável, por sempre acreditar mesmo quando eu não acreditava.

Agradeço ao professor Leszek A. Szmuchrowski por abrir as portas do laboratório e permitir e incentivar a realização deste trabalho.

Agradeço a grande amiga Jacielle Ferreira por estar sempre presente e disposta a discutir e auxiliar em todas as fases de execução.

Agradeço ao grande amigo José Carlos de Lima Souza, verdadeiro guerreiro, por ajudar neste trabalho, se mostrando sempre disponível e pronto para o que eu precisasse.

E por fim, agradeço ao senhor Brigadeiro do Ar Antonio Franciscangelis Neto, por permitir a realização dos testes, e em especial, aos recrutas da “Turma Pegasus” (2ª/08), pela indispensável colaboração.

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo investigar a existência de homogeneidade no perfil motor de jovens recrutas da FAB nos quesitos agilidade, força de membros inferiores e velocidade ao longo de 40 metros. Foi encontrada homogeneidade nos quesitos força e velocidade, o mesmo não se repetindo para agilidade. Embora a heterogeneidade do quesito agilidade pudesse sugerir a necessidade de dividir o grupo para o treinamento desta habilidade, de acordo com o principio da sobrecarga individualizada, o amplo espectro do TFM, as possíveis dificuldades para controlar e treinar subgrupos e a homogeneidade das demais características da amostra nos leva a concluir pela eficácia do trabalho realizado pelos responsáveis pelo TFM.

Palavras-chave: Treinamento físico militar. Perfil motor. Educação física.

ABSTRACT

This study aimed to investigate the existence of homogeneity in the motor profile of young recruits in the categories agility, lower limb strength and speed over 40 meters of the FAB. Homogeneity was found in questions power and speed, this is not repeating for agility. Although the heterogeneity of the item agility would suggest the need to split the group for the training of this ability, according to the principle of individualized overhead, the broad spectrum of TFM, the possible difficulties to train and control subgroups and the homogeneity of the other characteristics of sample leads us to conclude that the effectiveness of the work done by those responsible for TFM.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 - Esquema do circuito de teste de *lionois*..... 31

Figura 02 Preparação do Teste de Velocidade..... 33

Figura 03 Realização do Teste de Velocidade..... 34

Figura 04 Tapete de contato *Jumptest*®..... 35

Figura 05 Realização do Countermovement Jump Teste..... 36

Gráfico 01 Distribuição e intervalo de confiança para os valores do teste CMJ..... 40

Gráfico 02 Distribuição e intervalo de confiança para os valores do teste *Illinois*..... 40

Gráfico 03 Distribuição e intervalo de confiança para os valores do teste de velocidade de 40m..... 41

LISTA DE TABELAS

1 - Dados de referência para o Teste de *Illinois*..... 31

2 - Medidas de tendência central dos testes CMJ, *Illinois* e Velocidade de 40m..... 38

3 - Medidas de dispersão dos testes CMJ, *Illinois* e Velocidade de 40m..... 39

4 - Intervalo de confiança de 95% e *p-value* para os testes CMJ, *Illinois* e Velocidade de 40m..... 39

5 - Métodos e exemplos de exercícios para o desenvolvimento da coordenação..... 43

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CFSD – Curso de Formação de Soldados

CIAAR – Centro de Instrução e Adaptação da Aeronáutica

CIGAR – Centro de Instrução de Graduados da Aeronáutica

EXMO – Excelentíssimo

SEF – Seção de Educação Física

SIM – Seção de Instrução Militar

SNC – Sistema Nervoso Central

SR – Senhor

TFM – Treinamento Físico Militar

UM – Unidade(s) Motora(s)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 12

2 OBJETIVO 14

2.1 Questão de Estudo **14**

3 JUSTIFICATIVA 15

4 REVISÃO DE LITERATURA 16

4.1 Força 16

4.1.1 Conceituação 16

4.1.2 Fatores Determinantes 17

4.1.2.1 Fatores Extrínsecos 17

4.1.2.2 Fatores Intrínsecos 18

4.1.3 Fatores Potenciais de Força Muscular 20

4.1.3.1 Fatores Periféricos 20

4.1.3.2 Fatores Neurais (SNC) 21

4.2 Velocidade 23

4.2.1 Sistematização proposta por Grosser (1992) 24

4.2.2 Parâmetros que afetam a velocidade motora 26

4.3 Agilidade 27

5 METODOLOGIA 29

5.1 Delimitação do Estudo 29

5.2 Amostra 29

5.3 Local de Realização 30

5.4 Procedimentos 30

5.4.1 Testes 30

5.4.1.1 Teste de Agilidade de *Illinois* 31

5.4.1.2 Teste de Velocidade 32

5.4.1.3 Countermovement Jump 34

5.5 Análise Estatística 37

6 RESULTADOS 38

7 DISCUSSÃO 42

CONCLUSÃO 45

REFERÊNCIAS 4646

1 INTRODUÇÃO

A Força Aérea Brasileira (FAB), também conhecida como Aeronáutica, pertence às Forças Armadas do Brasil.

Considerando as atribuições legais da Aeronáutica, sua amplitude, o seu caráter ambivalente e a visão institucional de como são realizadas, a definição da missão da Aeronáutica tem foco na sua atribuição principal e razão de ser como Força Armada, de forma que possa ser facilmente entendida por todos os seus componentes. A Aeronáutica deverá defender o Brasil, impedindo o uso do espaço aéreo brasileiro e do espaço exterior para a prática de atos hostis ou contrários aos interesses nacionais. Para isso, a Aeronáutica dispõe de capacidade efetiva de vigilância, de controle e de defesa do espaço aéreo, sobre os pontos e áreas sensíveis do território nacional, com recursos de detecção, interceptação e destruição. Sua missão norteia todas as atividades da Aeronáutica e está sempre orientada pela destinação constitucional das Forças Armadas, por leis e por diretrizes do Comandante Supremo. Deste modo, a missão da Aeronáutica fica definida como: “Manter a soberania no espaço aéreo nacional com vistas à defesa da pátria” (FAB, 2009).

A história do Centro de Instrução e Adaptação da Aeronáutica (CIAAR) inicia-se em 1933, quando foi sediado, em Belo Horizonte, o 4º Regimento de Aviação do Exército Brasileiro. Nos anos seguintes, a nomenclatura foi alterada diversas vezes, como Destacamento de Base Aérea, Núcleo do Regimento de Aviação, 4º Corpo de Base Aérea e, com a criação do Ministério da Aeronáutica, em 1941, Base Aérea de Belo Horizonte. Em 1982, foi criado o Centro de Instrução de Graduados da Aeronáutica (CIGAR), com a missão de formar a primeira turma do Quadro Feminino de Graduadas, tornando-se pioneiro na formação da mulher militar para a Aeronáutica. Em 26 de setembro de 1983, nasceu o CIAAR, tendo como missão o planejamento, a coordenação, o controle e execução dos planos e programas de ensino relativos à adaptação militar de pessoal para a Aeronáutica. A cada dia, o CIAAR firma-se como referência na área de ensino do Comando da Aeronáutica. Ser um programa de excelência na formação e na adaptação de civis e militares para o oficialato no âmbito das Forças Armadas brasileiras é a missão da administração do CIAAR (CIAAR, 2010).

O CIAAR recebe semestralmente aproximadamente 30 jovens recrutas que se apresentam na Unidade para prestar o serviço militar obrigatório. Estes recrutas serão submetidos a um treinamento com duração aproximada de dezesseis semanas, denominado Curso de Formação de Soldados (CFSD).

No curso, além de noções de cidadania, direito, combate a incêndio e treinamento militar, o recruta realizará um programa de condicionamento físico diário denominado Treinamento Físico Militar (TFM).

Duas avaliações físicas (uma na admissão e outra na fase de conclusão do curso) são realizadas a fim de aferir os resultados do TFM. Estas avaliações são compostas por três testes: flexão de braços, exercícios abdominais e teste de Cooper.

Visando oferecer aos coordenadores do TFM maiores subsídios para a confecção do programa de treinamento, foi proposta a realização de testes físicos complementares àqueles anteriormente citados que possam identificar qualidades físicas de interesse para a atividade fim do futuro soldado. Os testes complementares realizados foram: teste de agilidade (Illinois), teste de força nos membros inferiores (Countermovement Jump) e o teste de velocidade linear (tiro de 40 metros).

A escolha dos testes complementares baseou-se na seguinte situação hipotética: o soldado encontra-se entrincheirado no campo de batalha sob fogo inimigo e precisa avançar até uma segunda trincheira. Neste deslocamento ele necessitará de força nos membros inferiores, uma vez que transporta aproximadamente 15 quilos em equipamentos, de velocidade, uma vez que esse trajeto deverá ser percorrido em um menor tempo possível, e de agilidade, uma vez que o trajeto é irregular e possui obstáculos.

2 OBJETIVO

O presente estudo tem por objetivo verificar o perfil motor dos recrutas recém ingressos no CFSD do CIAAR.

2.1 Questão de Estudo

Existe homogeneidade no perfil motor dos recrutas recém ingressos no CFSD do CIAAR?

3 JUSTIFICATIVA

Conhecendo o perfil motor do futuro soldado a Seção de Instrução Militar (SIM) pode planejar um TFM que melhor se adéque ao grupo. Caso haja um grupo demasiadamente heterogêneo justifica-se um treinamento que, ao mesmo tempo, aprimore o grupo menos adaptado e ofereça ganho de condicionamento aos já melhor preparados, e caso haja uma homogeneidade pode-se padronizar um TFM para a toda a tropa.

Embora as diretrizes do TFM estejam todas previstas no C2020 considerando como homogêneo o perfil motor da tropa recém ingressa, o próprio C2020, através de seus idealizadores, solicita àqueles que militam nas árduas trincheiras do treinamento físico militar, que enviem suas contribuições, tendo em vista que o manual não é definitivo, mas sim, sujeito a críticas e alterações. Tendo em vista estas considerações, poderá chegar o dia em que as diferenças intragrupos possam ter valimento na construção de um programa de treinamento físico direcionado a unidades militares.

4 REVISÃO DE LITERATURA

A melhora do desempenho físico. Esta é a porta de entrada para uma ciência vasta e desafiadora, a ciência do treinamento. O grande montante de investimentos financeiros em eventos de grande monta como jogos olímpicos ou copas do mundo de futebol faz com que todo um universo de pesquisas surja em torno dos atletas. Tudo passa a ser pensado em torno deles. Melhores vestimentas, a melhor alimentação, melhores formas de se prescrever e controlar o treino. Até mesmo, de certa forma, parte do conteúdo dos cursos de Educação Física gira em torno do atleta.

Existem, no entanto outros homens e mulheres que, embora não atletas profissionais necessitam da melhora do condicionamento físico em suas profissões; é o caso dos militares, por exemplo, e é pensando neste público que damos início a este trabalho. Dentre as capacidades físicas extremamente necessárias aos militares em suas atividades fim estão força, velocidade e agilidade. Vejamos o que alguns autores pensam a respeito delas.

4.1 Força

4.1.1 Conceituação

No esporte a força é definida como a capacidade do aparelho neuromuscular de superar resistências e contra resistências por meio de uma ação muscular (GROSSER, STARISCHKA e ZIMERMANN, 1998; SPRING *et al*, 1995).

A força muscular pode ser definida como "a força ou tensão que um músculo ou um grupo muscular consegue exercer contra uma resistência, em um esforço máximo" (FOX, BOWERS E FOSS, 1991). A força é uma das capacidades que estrutura o rendimento físico (SPRING *et al*, 1995).

O desenvolvimento da força nas diversas modalidades esportiva se manifesta através da combinação de diversas variáveis como a intensidade, o

tempo e a fadiga (WEINECK, 1989 e 1991). Desta forma, a força pode ser expressa através de conceitos como:

- **Força Máxima:** é a maior força que uma pessoa pode desenvolver voluntariamente sob forma dinâmica ou estática. Este tipo de força depende do corte transversal da fibra muscular (tipo de fibra muscular), da coordenação intramuscular (interação do estimulo nervoso e a fibra muscular) e da coordenação intermuscular (interação dos músculos agonistas e antagonistas que participam do movimento);
- **Força de Velocidade:** é a força que envolve como variável o fator tempo. Este tipo de força depende da força máxima, da velocidade de contração e da coordenação intra e intermuscular;
- **Força de Resistência:** é a capacidade para resistir o cansaço produzido por esforço tanto externo como internos, prolongados ou repetidos. Este tipo de força depende da força máxima e da resistência geral (GROSSER, STARISCHKA E ZIMERMANN, 1998; SPRING *et al*, 1995; WEINECK, 1989).

4.1.2 Fatores Determinantes

4.1.2.1 Fatores Extrínsecos

Os fatores extrínsecos são representados pelos vários tipos de resistência. Entre eles, podem ser citados:

- Elasticidade, ou seja, a magnitude da força é dada pela amplitude do deslocamento;
- Inércia, ou seja, a magnitude da força é dada pela massa e aceleração;
- Hidrodinâmica, onde a força depende da velocidade ao quadrado. Quanto maior a velocidade, maior a resistência. Ex.: natação;

- Peso, ou seja, F = W+m.a onde W é o peso do objeto e a é a aceleração vertical. Todos os exercícios onde o atleta move o próprio peso corporal é classificado como possuidor deste tipo de resistência (ZATSIORSKY e KRAEMER, 1999).

4.1.2.2 Fatores Intrínsecos

- **Tipo de Fibra Muscular:**

Os músculos apresentam diferenças em relação à potência, à velocidade de contração e à resistência à fadiga. Deste modo, eles podem ser classificados em fásicos ou tônicos. Os músculos fásicos (brancos) apresentam pequena quantidade de mioglobina, grande potência e velocidade, porém fadigam mais rapidamente. Os músculos tônicos (vermelhos), ao contrário, possuem grande quantidade de mioglobina e são resistentes a fadiga.

- **Tempo:**

O tempo de pico de força varia em cada pessoa e em diferentes movimentos, necessitando-se em média de 0,3s a 0,4s para se atingir a força máxima. É este tempo que determina a maior importância da força máxima ou taxa de produção de força entre os esportes. Em movimentos com durações menores de 250ms ou com cargas abaixo de 25% da FM, o fator principal para o sucesso do movimento é a taxa de produção de força. Ao contrário, em movimentos com durações acima de 250ms e com cargas acima de 25% da FM, o fator mais importante se torna a FM (KOMI, 2003).

- **Velocidade:**

A velocidade máxima atingida num gesto esportivo é inversamente proporcional a força desenvolvida naquele gesto. Assim, quanto maior for a resistência aplicada ao movimento, menor a velocidade máxima atingida.

Outra relação importante é a entre força máxima e velocidade. Nesta relação, quanto maior a força máxima, maior a velocidade máxima atingível. Esta correlação vai se tornar mais alta quando maior for a resistência aplicada (KOMI, 2003).

- **Direção do Movimento:**

– **CONCÊNTRICA:** Este tipo de contração é caracterizado pelo encurtamento do músculo com tensão variável ao deslocar uma carga constante (FOX, BOWERS E FOSS, 1991). Neste tipo de contração, serão desenvolvidas as menores forças e quanto maior a velocidade do movimento menor as forças geradas (WILMORE, COSTILL e KENNEY, 1994).

– **EXCÊNTRICA:** Este tipo de contração refere-se ao alongamento de um músculo durante a execução de um movimento (FOX, BOWERS E FOSS, 1991). O treinamento de força com este tipo de contração possibilita picos de tensão muscular que estão acima dos valores da força máxima dinâmica e estática (WEINECK, 1991). Neste tipo de contração, quanto maior a velocidade do movimento, maior a força gerada (WILMORE, COSTILL e KENNEY, 1994).

– **ISOMÉTRICA:** Na contração estática (isométrica) a tensão aplicada é incapaz de mudar o comprimento do músculo. Quando uma carga constante é aplicada sobre o músculo não ocorre o encurtamento da fibra muscular. Deste modo, o músculo produz força sem mudar o ângulo da articulação (FOX, BOWERS E FOSS, 1991; DOUGLAS, 1994; BRUNNSTRON, 1989). Neste caso, é possível o desenvolvimento de picos de forças intermediários entre a os picos excêntricos e concêntricos (WILMORE, COSTILL e KENNEY, 1994).

– **ISOCINÉTICA:** A tensão desenvolvida durante o encurtamento muscular é constante em todos os músculos que participam do movimento. A velocidade do movimento é mantida constante através da regulagem da resistência feita pelo aparelho não permitindo a alteração da velocidade. Estas características assemelham-se a modalidades esportivas específicas como a natação, remo e canoagem (GROSSER, STARISCHKA E ZIMERMANN, 1998; FOX, BOWERS E FOSS, 1991; WEINECK, 1991).

- **Posturas e Curvas de Forças:**

A alteração do posicionamento das alavancas vai ser de extrema importância na produção das forças. Estas alterações são determinadas por mudanças no comprimento do músculo e por alterações do comprimento do braço de força.

A força muscular varia com alterações do seu comprimento por duas razões: as áreas de sobreposição dos filamentos de actina e da miosina são alteradas, modificando o número de ligações de pontes cruzadas; e pela contribuição de forças elásticas que se alteram com a mudança do comprimento.

As alterações do comprimento do braço de força (distância do eixo de rotação articular até a linha de ação muscular) são decorrentes das modificações dos ângulos articulares. Assim, cada ângulo articular pode aumentar ou diminuir a possibilidade de geração de força (ZATSIORSKY E KRAEMER, 1999).

4.1.3 Fatores Potenciais de Força Muscular

4.1.3.1 Fatores Periféricos

- **Dimensão Muscular:**

O aumento da capacidade de força máxima de um músculo isolado se deve basicamente ao aumento da dimensão muscular chamado de hipertrofia muscular. Ela se caracteriza pelo aumento do número de fibras motoras (hiperplasia das fibras) e pelo aumento na sessão transversal da cada uma das fibras (hipertrofia das fibras). Considera-se que a contribuição da hiperplasia é muito pequena e que pode ser desconsiderada para os objetivos práticos do treinamento de força (ZATSIORSKY e KRAEMER, 1999).

- **Nutrição:**

O treinamento de força ativa a síntese de proteínas musculares contráteis e causa uma hipertrofia da fibra somente quando existem substâncias suficientes para o reparo proteico e crescimento. Os blocos de

construção de tais proteínas são os aminoácidos que precisam estar disponíveis no período de repouso após os treinamentos. Alguns aminoácidos são denominados essenciais e não podem ser produzidos pelo corpo, necessitando, portanto, ser adquiridos através da alimentação.

- **Status Hormonal:**

O status hormonal de uma atleta tem papel fundamental no processo de hipertrofia muscular. Vários hormônios secretados por diferentes glândulas hormonais afetam o tecido muscular esquelético. Estes efeitos são classificados tanto como catabólicos, levando a quebra das proteínas dos músculos, quanto anabólicos, levando a síntese de proteínas dos músculos a partir de aminoácidos. Entre os hormônios anabólicos estão a testosterona, o hormônio do crescimento e as somatomedinas (ZATSIORSKY e KRAEMER, 1999).

- **Papel de Metabólicos e da Carga Genética:**

Smith e Rutheford (1995), Schott *et al* (1995) defendem em seus trabalhos a possibilidade de que o estímulo para hipertrofia esteja ligada aos níveis de metabólicos musculares encontrados após o treino. Segundo eles, durante um treino de força, o suprimento sanguíneo se cessaria parcialmente devido aos altos níveis de tensão, o que aumentaria consideravelmente o nível de metabólicos.

Alguns autores, como Thomis et al (1998) e Thomis et al (1997), tem mostrado a influência de fatores genéticos no desenvolvimento da força. Isto tem sido possível através da aplicação de treinamento de força com gêmeos monozigóticos e dizigóticos.

4.1.3.2 Fatores Neurais (SNC)

A força muscular não é determinada somente pela quantidade de massa muscular envolvida, mas também, pela magnitude de ativação voluntária de

cada fibra em um músculo chamada de coordenação intramuscular e também pela habilidade nas quais vários músculos precisam ser ativados adequadamente, o que é chamado de coordenação intermuscular (ZATSIORSKY e KRAEMER, 1999).

- **Coordenação Intramuscular:**

O sistema nervoso utiliza três opções para variar a produção de força muscular. Elas incluem:

– **Recrutamento:** a graduação da força muscular total através da adição e subtração de unidades motoras ativas;

– **Taxa de codificação:** modificação da taxa de acionamento da unidade motora;

– **Sincronização:** ativação das unidades motoras de uma forma mais ou menos sincronizada.

Todas essas três opções são baseadas na existência de unidades motoras (UM). UM são elementos básicos do sistema de produção motora e consistem de motoneurônios, axônios, placas motoras e fibras musculares ativadas por um motoneurônio. Elas podem ser classificadas como lentas ou rápidas.

UM lentas são especializadas para utilização prolongada em velocidades relativamente baixas. Elas consistem de pequenos motoneurônios com baixo limiar e com baixas frequências de descargas, axônios com velocidades relativamente baixas de condução e fibras motoras altamente adaptadas a demandas das atividades aeróbicas.

UMs rápidas são especializadas para períodos relativamente breves de atividade caracterizada por uma alta produção de potência, altas velocidades e altas taxas de desenvolvimento de força. Elas consistem de grandes motoneurônios com alto limiar e com altas taxas de frequências de descargas, axônios com alta condução de velocidade e fibras motoras adaptadas a atividades anaeróbicas ou explosivas.

Todos os músculos humanos contêm tanto unidades motoras lentas e

rápidas. A proporção de fibras motoras rápidas ou lentas é heterogênea nos músculos e varia entre os atletas.

- **Recrutamento:**

Durante contrações voluntárias o padrão de ordenação de recrutamento é controlado pelo tamanho do motoneurônio. Assim, o envolvimento da UM lenta é forçado independentemente da magnitude da tensão muscular e velocidade que está sendo desenvolvida. Em contraste, o recrutamento total de UMs rápidas é impossível para pessoas destreinadas.

- **Taxa de Codificação:**

Outro mecanismo primário para gradação de força muscular é a taxa de codificação. A frequência de descarga dos motoneurônios pode variar consideravelmente na sua extensão. Em geral, a taxa de acionamento se eleva com o aumento da produção de força e potência.

- **Sincronização:**

Normalmente as UMs trabalham de forma não sincronizada para produzir um movimento uniforme e apurado. No entanto, existem algumas evidências de que, em atletas de elite de força ou potência as UMs são ativadas sincronicamente durante esforços máximos voluntários.

- **Coordenação Intermuscular**

Todos os exercícios, mesmos aqueles mais simples, são atos de habilidades que requerem uma coordenação de numerosos grupos musculares. Todo o padrão de movimento, ao invés da força de músculos isolados ou do movimento de articulações isoladas, precisa ser objetivo primário do treinamento (ZATSIORSKY e KRAEMER, 1999).

4.2 Velocidade

Segundo Frey (1977) citado por Weineck (1991), velocidade é “a capacidade de – em razão da mobilidade do sistema neuromuscular e do

potencial da musculatura para o desenvolvimento da força – executar ações motoras em curtos intervalos a partir das aptidões disponíveis do condicionamento."

De acordo com Chanon (1976) e Zaciorski (1979), ambos citados por Weineck (1999), temos que velocidade/rapidez é "capacidade de realizar um esforço de máxima frequência e amplitude de movimentos durante um tempo curto" e "de concluir num espaço de tempo mínimo, ações motoras sob exigências dadas", respectivamente.

De acordo com De Hegedüs (1973), "velocidade é a distância que se percorre na unidade de tempo (seja uma pessoa ou objeto), ou também como o tempo que se emprega para percorrer uma distância determinada."

Manno (1997) distingue entre velocidade cíclica e velocidade acíclica. E, ainda, apresenta velocidade/rapidez como um conjunto heterogêneo de componentes como: o tempo de reação motora, a rapidez de cada um dos movimentos e o ritmo dos movimentos.

De acordo com Barbanti (1988), a velocidade pode-se manifestar através de: velocidade de reação (simples ou complexa), velocidade de movimentos acíclicos, velocidade locomoção, velocidade de força e velocidade específica do jogo.

Matveiev (1986) tem apontado os seguintes aspectos como aptidões de velocidade: a velocidade das ações motoras isoladas (medidas pelos volumes de velocidade de aceleração na execução dos exercícios isolados e sem resistências externas); a velocidade de reação simples ou complexa (medida pelo tempo latente de reação); a velocidade que se manifesta no tempo (frequência) dos movimentos (medida pelo número de movimentos na unidade de tempo).

Weineck (1991) apresenta a velocidade de reação, velocidade acíclica e velocidade cíclica como formas diferentes de manifestação da velocidade em esportes.

4.2.1 Sistematização proposta por Grosser (1992)

- **Velocidade (tempo) de reação:**

É a capacidade de reagir no menor tempo frente a um estímulo. Diferencia-se reações simples e reações seletivas. A expressão calculável da velocidade de reação é o tempo de reação (= espaço de tempo desde a emissão de um estímulo e a contração muscular adequada).

- **Velocidade de movimento:**

É a capacidade de realizar movimento acíclicos a velocidade máxima frente a resistências baixas. Se requer uma maior força (superior a 30%) nos movimentos acíclicos e de máxima velocidade, entrando no âmbito da força-velocidade, ou melhor, força explosiva.

- **Velocidade frequencial:**

É a capacidade de realizar movimentos cíclicos a velocidade máxima frente a resistências baixas. Se requer uma maior força (superior a 30%) nos movimentos cíclicos e de máxima velocidade, entramos no âmbito de força-velocidade, ou melhor, força explosiva. Se os movimentos cíclicos se realizam de forma continuada e prolongada, a resistência de velocidade máxima terá um papel decisivo.

- **Força-velocidade (força explosiva):**

É a capacidade de proporcionar o máximo impulso de força possível a resistências durante um tempo estabelecido. Deste modo é a força efetuada no menor tempo possível causada pela velocidade de contração da musculatura.

- **Resistência a força-velocidade:**

É a capacidade de resistência frente à diminuição da velocidade causada pelo cansaço quando as velocidades de contração sejam máximas em movimentos acíclicos diante de resistências maiores. Se manifesta em ações de jogo e de combate igual em acelerações de máxima velocidade que se repetem várias vezes seguidas.

- **Resistência à velocidade máxima:**

A resistência a velocidade máxima é a capacidade de resistir frente a diminuição da velocidade causada pelo cansaço no caso de movimentos cíclicos de velocidades de contração máximas. No *sprint*, sua influência sobre o rendimento inclui a parte da fase de velocidade máxima constante e a fase de queda de velocidade.

- **Resistência à velocidade submáxima:**

A resistência à velocidade submáxima é a capacidade de resistir com o fim de manter velocidades de movimento elevadas no intervalo de 20-120 segundos. Por isso tem em primeiro lugar importância para o rendimento em *sprints* largos e no âmbito de resistência de curto prazo.

- **Velocidade supra-máxima:**

A velocidade supra-máxima é superior a velocidade individual máxima. Se alcança no treinamento de *sprint* através das chamadas situações de pressão e pode produzir um aumento da velocidade de movimento e superar a barreira de velocidade.

- **Velocidade de *sprint*:**

Compreende a fase de aceleração (velocidade-força, força explosiva) em todas as modalidades de *sprint*, a fase de velocidade máxima, igual que a fase de aceleração negativa e por isso, resulta de forma decisiva para o rendimento nas distâncias de *sprint* em diferentes esportes/modalidades esportivas.

4.2.2 Parâmetros que afetam a velocidade motora

De acordo com Gaya (1979), “a velocidade depende da mobilização dos processos nervosos, da explosão, elasticidade e capacidade de relaxação muscular, da qualidade da técnica esportiva, da força de vontade e de mecanismos bioquímicos.”

Dantas (1998) simplifica considerando a velocidade de movimento

dependente de três fatores: amplitude do movimento; força do grupo muscular empregado e eficiência do sistema neuromotor, sendo este último denominado fator básico, enquanto os dois primeiros como fatores coadjuvantes.

De acordo com Weineck (1999), a velocidade como um fator complexo de desempenho psicofísico – no qual os componentes coordenativos e condicionais são determinantes – é dependente de diferentes condições anatomofisiológicas.

Segundo Grosser (1992) a realização de movimentos de máxima velocidade dependem de uma multiplicidade de componentes e condições.

4.3 Agilidade

De acordo com Sheppard e Young (2006), do ponto de vista da biomecânica, a agilidade refere-se às mudanças mecânicas envolvidas na posição do corpo e as habilidades técnicas. Já o comportamento motor compreende a agilidade como um processo de informação que abrange a percepção do estímulo, a tomada de decisão e a reação a esse estímulo, em séries de ações que resultam na aprendizagem e na retenção da habilidade motora. Por fim, a fisiologia explica a agilidade como uma qualidade física que envolve mudança de direção com utilização da força e da coordenação.

Segundo Sharkey (1998), agilidade é a capacidade de mudar de posição e direção rapidamente, com precisão e sem perda de equilíbrio. Ela depende da força, velocidade, equilíbrio e coordenação. A agilidade é inegavelmente importante no mundo do esporte, mas também é útil se você pretende evitar constrangimentos e lesões em atividades recreativas e em situações de trabalho potencialmente perigosas. Considerando que a agilidade está associada a habilidades específicas, nenhum teste prediz agilidade para todas as situações. Ela pode ser melhorada com a prática e a experiência. O peso excessivo impede a agilidade por razões óbvias. Força extrema não é um pré requisito, nem a aptidão aeróbica; contudo, uma vez que a agilidade decai com a fadiga, a aptidão aeróbica e muscular deve ajudar a manter a agilidade em períodos extensos, tais como uma longa partida de tênis.

De acordo com Baechle (1994), agilidade é a habilidade de mudar a

direção do corpo ou de partes do corpo rapidamente mantendo o controle. Um teste pratico para testar a agilidade é o *T-test*. Testes de agilidade e velocidade requerem um calçado apropriado e uma superfície de corrida não escorregadia. Agilidade é a habilidade de parar, reiniciar e mudar a direção dos movimentos corporais dentro de um intervalo de tempo de dez segundos. Exemplos de testes de agilidade são o *T-teste* e o *Edgren Side Step.* Testes de velocidade medem o deslocamento do corpo por unidade de tempo. Exemplos de testes de velocidade são *sprints* com distâncias múltiplas de dez metros até cem metros. Testes de agilidade e velocidade usualmente requerem cronômetros e uma significante margem de erro caso o avaliador seja inexperiente. Avaliadores experientes devem instruir detalhadamente aos avaliadores menos experientes sobre quando iniciar, como iniciar, e quando parar o cronometro. A maneira mais confiável de se manusear o cronometro é usando o dedo indicador e não o polegar para iniciar e parar a cronometragem. Medidas cronometradas de *sprints* podem resultar em erros de até duzentos e quarenta milissegundos comparado com medidores eletrônicos, mesmo em condições ideais.

5 METODOLOGIA

Com a devida autorização, que nos foi gentilmente cedida pelo EXMO SR Brigadeiro do Ar Antonio Franciscangelis Neto, comandante do CIAAR em Abril de 2008, realizamos testes físicos complementares que, além de fornecer informações adicionais sobre qualidades físicas não testadas rotineiramente pela Unidade, forneceram indicativos a respeito do perfil motor dos novos recrutas.

As qualidades físicas testadas são: velocidade (com o uso de células fotoelétricas), força nos membros inferiores (com o uso de um tapete de contato) e agilidade. Os testes ocorreram na primeira semana do recrutamento. Houve um permanente intercambio com os militares responsáveis pela avaliação física da Unidade.

5.1 Delimitação do Estudo

A autorização foi formalmente solicitada e nesta constavam todas as informações sobre o objetivo e os procedimentos adotados durante a realização da pesquisa.

Foram tomados cuidados com a integridade física e moral dos voluntários, deixando a saúde e o bem estar dos mesmos em primeiro lugar, acima de qualquer outro interesse.

Todos os testes foram acompanhados por membros da SIM e da Seção de Educação Física (SEF) da unidade.

5.2 Amostra

Foram avaliados trinta recrutas (n=30) recém ingressos no CFSD segundo semestre de 2008, com idade variando entre dezoito e dezenove anos.

5.3 Local de Realização

Os testes foram realizados nas dependências do CIAAR, localizado na Avenida Santa Rosa, número 10, bairro Pampulha, cidade de Belo Horizonte, Minas Gerais.

5.4 Procedimentos

O estudo foi realizado em única fase, em um dia, na primeira semana de aquartelamento dos recrutas. Foi escolhido este momento para a realização dos testes em virtude de não terem sido iniciados qualquer treinamento físico. Foram coletadas: o tempo mínimo alcançado para concluir o trajeto pré-determinado para o teste de *Illinois* coletado com o uso de fotocélulas; a altura máxima alcançada registrada pelo instrumento durante a realização do salto pelos recrutas, determinado para o Countermovement Jump; o tempo mínimo alcançado para percorrer a distância linear de 40 metros, determinada para o teste de velocidade de 40 metros, e registrada através de fotocélulas. A etapa foi realizada nas dependências do CIAAR, em temperatura ambiente. Antes da realização dos testes ocorreu um aquecimento padronizado pelos instrutores da SIM, com duração aproximada de 15 minutos. Os testes foram realizados na seguinte sequência: teste de velocidade de 40 metros, Countermovement Jump e teste de agilidade de Illinois, respeitando o intervalo de aproximadamente 30 minutos entre os testes.

Os recrutas foram informados de todos os procedimentos da pesquisa pelo pesquisador. Posteriormente, o pesquisador demonstrou os protocolos do teste de Illinois e do salto vertical (Countermovement Jump) aos recrutas, que executaram em seguida para aprender a técnica, e assim, padronizar a execução. Para realização do teste de velocidade linear de 40 metros foi fornecido apenas instrução verbal.

5.4.1 Testes

5.4.1.1 Teste de Agilidade de *Illinois*

O objetivo do Teste de Agilidade de *Illinois* é avaliar a velocidade e a agilidade dos indivíduos. Para a realização do teste será necessário: uma superfície plana de 400 metros; 8 cones; cronômetro e um assistente. O comprimento da pista de teste é de dez metros e a largura da pista é de cinco metros. Na área de 400m podem ser demarcadas cinco pistas de teste. Quatro cones poderão ser usados para marcar a saída, a chegada e dois pontos de giro. Cada cone deverá ficar centralizado e a 3,3 metros de distância de seu conseguinte (MACKENZIE, 2005).

No início e no fim do trajeto, foram colocadas uma fotocélula, com precisão de 0,001 segundos, acopladas a um computador com *software* específico (Multi*Sprint*®), para medir o desempenho neste teste. Os *sprints* foram realizados a partir da posição parado, na posição de pé e a uma distância de 0,2 metros atrás da linha de partida, para evitar o acionamento prematuro do cronômetro, e com o pé de apoio a frente. O momento de iniciar o teste, também, ficou a critério de cada jogador. Todos os atletas realizaram duas tentativas, com intervalo aproximado de 5 minutos entre elas, sendo que o melhor tempo foi utilizado para a análise estatística.

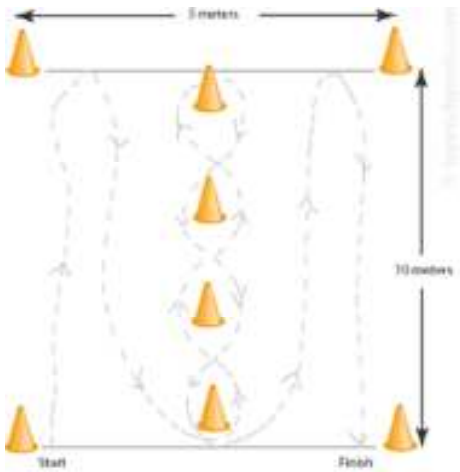

FIGURA 01 – Esquema do circuito de teste de *Illionois*
Fonte: Google Imagens

Os resultados obtidos poderão ser comparados aos de testes anteriores. Testes sucessivos deverão comprovar a evolução do condicionamento a partir dos treinamentos realizados entre testes (MACKENZIE, 2005). Os dados de referência para o teste são:

TABELA 01
Dados de referência para o Teste de Illinois

Gênero	Excelente	Acima da Média	Média	Abaixo da Média	Ruim
Masculino	<15,2 seg.	15,2 – 16,1 seg.	16,2 – 18,1 seg.	18,2 – 18,3 seg.	>18,3 seg.
Feminino	<17,0 seg.	17,0 – 17,9 seg.	18,0 – 21,7 seg.	21,8 – 23,0 seg.	>23,0 seg.

Fonte: Mackenzie, 2005

Existem tabelas publicadas a partir de um elevado índice de correlação entre os resultados obtidos e o condicionamento dos avaliados. O grau de motivação dos avaliados e a habilidade dos avaliadores contribuem para acuidade do teste (MACKENZIE, 2005).

O teste de agilidade de *Illinois* (TAI) possui coeficiente de correlação de 0,33 a 0,46 e coeficiente de confiabilidade de 0,77 a 0,92 e resultados de referência apontados em uma escala que varia de excelente a fraco (LACY, HASTAD, 2002). Esse teste é muito utilizado no treinamento físico para verificar o nível de agilidade dos atletas, porém são poucos os estudos que o utilizam.

5.4.1.2 Teste de Velocidade

O objetivo deste teste é monitorar o desenvolvimento dos recrutas no que tange a aceleração e velocidade. São necessários uma pista de no mínimo 40 metros, cones, cronometro e um assistente para auxiliar na coleta dos dados. O teste é conduzido através da marcação da pista de 40 metros com cones, onde o recruta deve tomar a posição de largada na qual o pé que está posicionado à frente se mantenha antes da linha de saída, e ao comando, o indivíduo acelera o máximo possível até cruzar a linha de chegada. O indivíduo

deve realizar duas tentativas com aproximadamente 2-5 minutos de recuperação entre as tentativas. Este teste é aconselhável para atletas em atividade, mas não é indicado para indivíduos que apresentem contra-indicações. A confiabilidade depende do quão bem conduzido for o teste e do nível de motivação dos indivíduos em sua realização (MACKENZIE, 2005; SZMUCHOROWSKI E LOPES, 1997).

Para mensurar a velocidade dos recrutas foi realizado o V_{40m}, no qual o recruta correu, em menor tempo possível, a distância em linha reta de 40 metros, em um piso asfáltico. O desempenho de velocidade foi expresso através do tempo gasto para percorrer a distância de 40 metros. Para isso foram utilizadas duas fotocélulas, com precisão de 0,001 segundos, acopladas a um computador com *software* específico (Multi*Sprint*®), localizadas no ponto inicial (0 m) e final (40 m) do trajeto. Os *sprints* foram realizados a partir da posição parada. Os recrutas estavam em pé, há uma distância de 0,2 metros atrás da linha de partida, para evitar o acionamento prematuro do cronômetro, e com o pé de apoio à frente. O momento de iniciar o teste ficou a critério de cada recruta. Todos os recrutas realizaram duas tentativas, com intervalo aproximado de 5 minutos entre elas, sendo que o melhor tempo foi utilizado para a análise estatística.

FIGURA 02 – Preparação do Teste de Velocidade
Fonte: Dados da Pesquisa

FIGURA 03 – Realização do Teste de Velocidade
Fonte: Dados da Pesquisa

5.4.1.3 Countermovement Jump

O Countermovement Jump é um salto diferenciado, pois possibilita um movimento rítmico relacionado ao ciclo de alongamento-encurtamento que se baseia no armazenamento de energia cinética através dos componentes elásticos do músculo, e com isso maior altura no salto (WEINECK, 2003).

O salto vertical é um dos movimentos mais realizados no esporte (HASSON *et al*., 2004) e, portanto, um dos eventos mais estudados no campo da Ciência do Treinamento Esportivo. Isto se deve ao fato de que diversos autores propõem a utilização de saltos verticais para diagnóstico e treinamento do sistema neuromuscular. De acordo com Rodacki, Fowler e Bennett (2002), o salto vertical é uma habilidade crucial na performance de vários esportes, tais como o voleibol, o basquetebol, e o futebol. A execução dessa tarefa motora depende da coordenação das ações dos segmentos do corpo humano, a qual é determinada pela interação entre as forças musculares (modulada pelos impulsos enviados pelo sistema nervoso central) e a rede de momentos que devem ser gerados em torno das articulações para acompanhar a demanda

mecânica da tarefa.

Os treinadores, professores e vários pesquisadores utilizam os testes de saltos verticais para avaliar diversas capacidades referentes ao sistema neuromuscular. Garcia-Lopez *et al*. (2005) colocam que os testes de saltos verticais têm sido amplamente utilizados para avaliar diferentes formas de força nos músculos extensores dos membros inferiores, e também para estimar a potência e capacidade anaeróbia.

Para o teste, foi utilizado um tapete de contato denominado Plataforma *Jumptest*® (50 x 60 cm), conectado ao *software Multisprint*®. O tapete consiste de duas superfícies condutivas que fecham o circuito elétrico com pequenas pressões (princípio do interruptor). No momento em que os pés do avaliado perdem o contato com o tapete, um cronômetro é disparado (no software). A interrupção do cronômetro acontece no momento em que os pés do avaliado entram em contato novamente com o tapete e fecham os interruptores. Desse modo o tempo do voo é mensurado e a altura do salto é calculada pelo software.

FIGURA 04 - Tapete de contato Jumptest®
Fonte: Dados da Pesquisa

FIGURA 05 – Realização do Countermovement Jump Teste
Fonte: Dados da Pesquisa

A técnica consiste em movimento de preparação (contra movimento), sendo permitido ao executante realizar a fase excêntrica para, a seguir, executar a fase concêntrica do movimento. O recruta parte de uma posição em pé, com as mãos fixas na cintura e os pés paralelos e separados, aproximadamente à largura dos ombros. Na sequência, movimenta-se para baixo, realizando uma flexão das articulações do quadril, joelhos e tornozelos. A transição da primeira fase (descendente) para a fase que vem em seguida (ascendente), acontece em um movimento contínuo, no qual as articulações são estendidas, devendo ser feito o mais rápido possível. Foi informado aos recrutas para não elevarem os joelhos e pernas à frente e nem jogarem as pernas para trás durante o salto. Esse salto tem sua aplicação na determinação do nível de força explosiva dos membros inferiores (NOGUEIRA, 2009). Todos os recrutas realizaram diversas tentativas, até que dois saltos consecutivos apresentassem valor inferior ao máximo atingido, sendo que a altura máxima alcançada foi utilizada para a análise estatística.

5.5 Análise Estatística

Foi realizada uma análise descritiva dos dados, com valores de média, mediana, desvio padrão, coeficiente de variação, variância e amplitude. Ainda foram calculados os intervalos de confiança de 95% para as médias e análise da normalidade da distribuição dos dados através do teste de normalidade de Anderson-Darling ($p<0,05$). Para a análise estatística, foi utilizado o melhor desempenho do recruta em cada um dos testes aplicados, maior altura de salto no CMJ, menor tempo no teste de Illinois e menor tempo no teste de velocidade de 40m.

6 RESULTADOS

Conforme anteriormente citado, a análise dos dados no presente estudo foi através de estatística descritiva. São apresentados nas tabelas abaixo, valores referentes a medidas de tendência central e medidas de dispersão para uma amostra. As medidas de tendência central dão o valor do ponto em torno do qual os dados se distribuem. A TAB. abaixo apresenta os valores de média e mediana dos dados dos testes CMJ, Illinois e velocidade de 40m.

TABELA 02
Medidas de tendência central dos testes CMJ, Illinois e Velocidade de 40m.

	CMJ	Illinois	Velocidade de 40m
Média	32,07 cm	20,38 s	5,74 s
Mediana	32,60 cm	20,21 s	5,77 s

Fonte: Elaborado pelo autor

A média é o valor mais comumente utilizado como medida de tendência central. O objetivo da média é fornecer uma medida de tendência central exata e mais estável e é mais apropriada para distribuições simétricas. A mediana divide uma distribuição em duas categorias distintas e é mais adequada para distribuições assimétricas, quando existem valores extremos que afetam de maneira acentuada a média. No caso dos dados apresentados, os valores de média e mediana foram muito próximos para todos os testes, como pode ser visto na tabela.

As medidas de tendência central são mais apropriadas para descrever a amostra quanto menor for a dispersão dos dados. Na TAB. a seguir são colocados os dados referentes às medidas de dispersão dos dados dos testes CMJ, Illinois e velocidade de 40 m.

TABELA 03
Medidas de dispersão dos testes CMJ, Illinois e Velocidade de 40m.

	CMJ	Illinois	Velocidade de 40m
Desvio Padrão	7,01cm	0,63s	0,23s
Coeficiente de Variação	21,86%	3,11%	3,92%
Variância	49,17cm²	0,40s²	0,05s²
Amplitude	30,80cm	2,76s	0,83s

Fonte: Elaborado pelo autor

A amplitude é a diferença entre o maior e menor dado observado. Ela não é uma boa medida de dispersão porque em seu cálculo são utilizados apenas valores extremos. A variância é definida como a soma dos quadrados dos desvios dividida pelo tamanho da amostra menos um (*n*-1). Como medida de dispersão, a variância tem a desvantagem de apresentar a unidade de medida ao quadrado, então, ao tirar a raiz quadrada da variância, obtém-se o desvio padrão, uma das medidas de dispersão mais comuns.

O coeficiente de variação é a razão entre o desvio padrão e a média. O resultado é multiplicado por 100 para que ele seja dado em porcentagem. Ele mede a dispersão em relação à média. Os resultados de coeficiente de variação dos testes de Illinois e Velocidade de 40m foram baixos (<5%), já o teste CMJ apresentou alto coeficiente de variação (21,86%), confirmando a tendência observada nas demais variáveis de dispersão.

A média dos dados de uma amostra fornece uma estimativa da média desta população. Para indicar a precisão dessa estimativa, utiliza-se o intervalo de confiança para a média. Os valores de intervalo de confiança estão apresentados na TAB. a seguir.

TABELA 04
Intervalo de confiança de 95% e p-value para os testes CMJ, Illinois e Velocidade de 40m.

	95% Intervalo de Confiança para Média (cm)	p-value
CMJ (cm)	$29,18 < \mu < 34,97$	0,505
Illinois (s)	$20,12 < \mu < 20,64$	0,020
Tempo 40m (s)	$5,65 < \mu < 5,83$	0,480

Fonte: Elaborado pelo autor

Estes resultados mostram uma estimativa de que em 95% das amostras deste grupo, a média de desempenho do grupo para os testes utilizados neste estudo estará dentro do intervalo estabelecido para cada teste. Os gráficos a seguir mostram a distribuição e o intervalo de confiança das amostras coletadas.

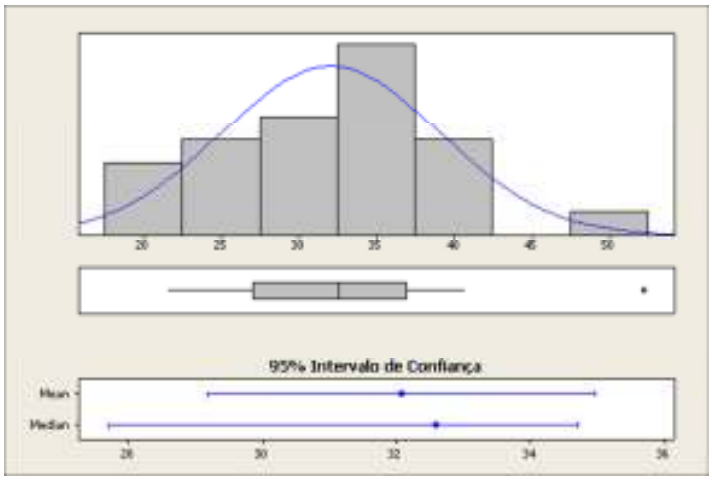

GRÁFICO 01: Distribuição e intervalo de confiança para os valores do teste CMJ.
Fonte: Elaborado pelo autor

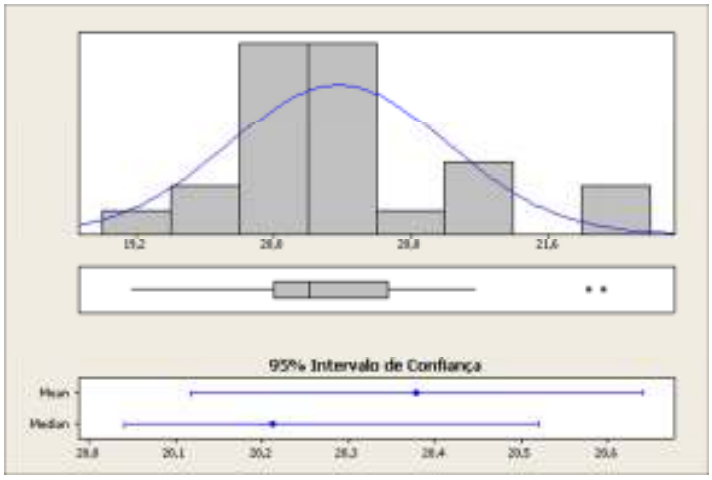

GRÁFICO 02: Distribuição e intervalo de confiança para os valores do teste *Illinois*.
Fonte: Elaborado pelo autor

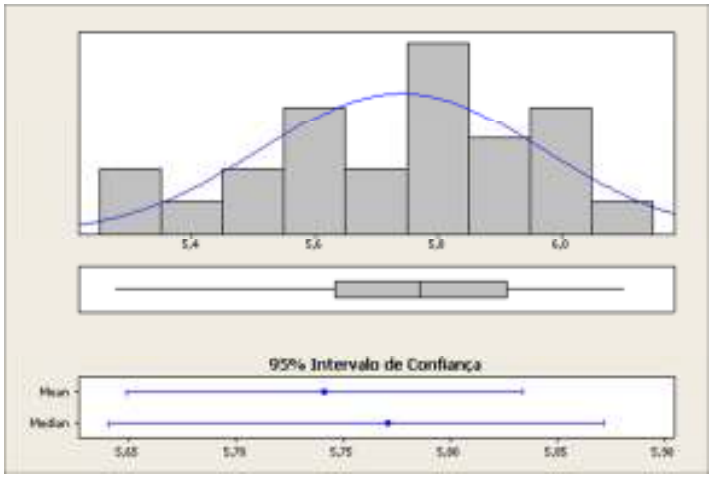

GRÁFICO 03: Distribuição e intervalo de confiança para os valores do teste de velocidade de 40m.
Fonte: Elaborado pelo autor

Em relação à normalidade da distribuição dos dados, conforme resultado da tabela XX, apenas o teste de *Illinois* não apresentou distribuição normal, p=0,02.

7 DISCUSSÃO

Segundo Weineck (2003), o principio da sobrecarga individualizada compreende a demanda de estímulos que correspondam à aceitação individual e às necessidades de cada atleta. Uma mesma sobrecarga pode consistir para um atleta em uma sobrecarga, sendo muito reduzido para outro atleta.

Partindo do pressuposto supracitado, surgiu a grande dúvida que norteou a realização deste trabalho: a eficiência da aplicação de um programa de treinamento físico único para todo o contingente. Uma possível heterogeneidade do grupo seria suficiente para justificar uma separação em subgrupos e a aplicação de mais de um programa de treinamento para a mesma tropa.

Sabe-se que operacionalmente seria difícil o controle e a instrução de subgrupos, visto que o número de instrutores precisaria ser aumentado consideravelmente e estes mesmos instrutores precisariam estar capacitados a trabalhar e compreender princípios de treinamento esportivo.

Devido à seleção inicial, que consta de exames médicos preliminares e entrevistas, e à faixa etária uniforme dos futuros soldados, entre 18 e 19 anos, há uma tendência a homogeneidade. Esta homogeneidade se refletiu nos testes complementares realizados caracterizando assim a existência de um grupo e não contra indicando o mesmo treinamento físico para todos nos quesitos força de membros inferiores e velocidade em 40 metros porém, esta mesma tendência não se repetiu quanto o quesito agilidade.

Segundo Sharkey (1998), a agilidade depende da força, velocidade, equilíbrio e coordenação. Tendo sido observada uma homogeneidade nas capacidades força de membros inferiores e velocidade na amostra analisada poderia ser incluída no TFM rotineiro alguns exercícios de equilíbrio e coordenação.

TABELA 05
Métodos e exemplos de exercícios para o desenvolvimento da coordenação

MÉTODOS	EXERCÍCIOS
Variação da Movimentação	- Saltos elevando os joelhos até a altura do peito, saltos com as pernas afastadas entre si; - Variação semelhante nos exercícios corporais; - Exercícios com variação de frequência e ritmo.
Variação das Condições Externas	- Exercícios em terreno plano ou inclinado com auxílio de aparelhos ou em duplas; - Abaixamento ou elevação da superfície de apoio.
Combinação de Movimentos Automatizados	- Associação de diversas ginásticas ou de exercícios de ginástica olímpica; - Combinação de jogos.
Exercícios com Tempo Pré-Determinado	- Exercícios para o treinamento da reação; - Exercícios de obstáculos com tempo pré-determinado.
Variação da Percepção de Informações	- Equilíbrio com a cabeça elevada (sem olhar para o chão) com a cabeça inclinada para trás ou com os olhos vendados; - Exercícios em frente ao espelho; - Grande precisão de movimentos em função de informações adicionais.
Exercícios Após Pré-Carga	- Os movimentos mais complicados são incluídos no fim da sessão de treinamento; - Exercícios de equilíbrio após diversos rolamentos ou giros.

Fonte: Weineck, 2003

O TFM dos futuros soldados está pautado no C2020, Manual de Campanha, desenvolvido pelo Exército Brasileiro e tido como referencia para as outras Armas em virtude de sua aplicabilidade e da tradição do Exército na pesquisa no desporto e no condicionamento físico. Trata-se de uma proposta abrangente pautada em estudos cientificamente validados que contempla uma variada gama de capacidades físicas. Acredita-se que heterogeneidade do grupo estudado no quesito agilidade seja reduzida através do próprio TFM graças às suas características amplas e prerrogativas bem estruturadas e ao

preparo dos instrutores. A TAB. 05 consiste, pois, em sugestões que podem ser aplicadas em momentos específicos e com o devido controle sem ferir os princípios do C2020 que, por si só, já se coloca aberto a melhorias.

CONCLUSÃO

Os testes realizados mostraram que o há homogeneidade no grupo de recrutas recém ingressos no CFSD nos quesitos velocidade e força de membros inferiores. A mesma homogeneidade não se fez presente no quesito agilidade. Diferenças oriundas de coordenação motora e do equilíbrio devem ser as responsáveis pela heterogeneidade demonstrada nos testes de agilidade.

Devido ao amplo espectro de capacidades físicas treinadas direta e indiretamente no TFM preconizado pelo C2020 e às dificuldades em se operacionalizar subgrupos para o treino específico de agilidade, concluímos não se justificar, a priori, a criação de subgrupos de treinamento.

A repetição rotineira dos testes ao longo do TFM poderá avaliar até que ponto a homogeneidade de força de membros inferiores e velocidade se mantêm, bem como indicar a evolução da agilidade dos recrutas em direção a um perfil padronizado.

REFERÊNCIAS

BAECHLE, Thomas R.; EARLE, Roger W. NATIONAL STRENGTH AND CONDITIONING ASSOCIATION. **Essentials of strength training and conditioning.** 2. ed. Champaign: Human Kinetics, 2000. 657p.

BARBANTI, V. J. **Treinamento físico:** bases científicas. 2. ed. São Paulo: CLR Balieiro, 1988.

BRUNNSTRON, Signe et al. **Cinesiologia clínica de Brunnstrom**. 4. ed. São Paulo: Manole, 1989.

CENTRO DE INSTRUÇÃO E ADAPTAÇÃO DA AERONÁUTICA (CIAAR). **Um pouco da história.** Disponível em: < http://www.ciaar.com.br/ciaar.html> Acesso em: 24 out. 2010.

DANTAS, E. H. M. **A prática da preparação física**. 4. ed. Rio de Janeiro: Shape, 1998.

DE HEGEDÜS, J. **Teoria General y especial del entrenamiento deportivo.** Buenos Aires: Editorial Stadium, 1973.

DOUGLAS, Carlos Roberto *et al*. **Tratado de fisiologia:** aplicada às ciências da saúde. 5. ed. São Paulo: Robe, 2002.

Força Aérea Brasileira (FAB). Disponível em: http://www.fab.mil.br. Acesso em: 12 jun. 2009.

FOX, Edward L.; BOWERS, Richard W.; FOSS, Merle L. **Bases fisiológicas da educação física e dos desportos**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991. cap. 7, p. 112-143.

GAYA, A. C. A. **Bases e métodos do treinamento físico-desportivo**. Porto Alegre: Editora Sulina, 1979.

GARCÍA-LÓPEZ, J. *et al*. The validation of a new method that measures contact and flight times during vertical jump. **Int J Sports Med**. New York, v. 26, p. 294 - 302, 2005.

GROSSER, M.; STARISCHKA, S.; ZIMERMANN, E. **Principios Del entrenamiento deportivo**. Barcelona: Martinez, p. 49-79, 1998.

_____. **Entrenamiento de la velocidad:** fundamentos, métodos y programas. Barcelona: Ediciones Martinez Roca, S.A., 1992.

HASSON, Christopher J. *et al*. Neuromechanical strategies employed to increase jump height during the initiation of the squat jump. **Journal of Electromyography and Kinesiology**. v. 14, n. 4, p. 515-521, August 2004.

KOMI, P. V. **Strength and power in sport**. 2 nd ed. The Encyclopaedia of sports medicine, v. 3, 2003.

MACKENZIE, Brian. **101 Performance Evaluation Tests**. London: Electric Word plc, 2005.

MANNO, R. **Fundamentos del entrenamiento deportivo**. 2. ed. Barcelona: Paidotribo, 1997.

MANUAL C-2020. **Treinamento Físico Militar**. Escola de Educação Física do Exército: 3. ed. Rio de Janeiro, 2002.

MATVÉIEV, L. P. **Fundamentos do Treino Desportivo**. Lisboa: Livros Horizonte, 1986.

NOGUEIRA, Carlos José *et al*. Efeito agudo do alongamento submáximo e do método de facilitação neuromuscular proprioceptiva sobre a força explosiva. **HU Revista**, Juiz de Fora, v. 35, n. 1, p. 43-48, jan./mar. 2009.

PASQUARELLI, Bruno Natale *et al*. Análise da velocidade linear em jogadores de futebol a partir de dois métodos de avaliação. **Rev. Bras. Cineantropom Desempenho Hum**, v.11, n. 4, p. 408-414, 2009.

RODACKI, A. L. F.; FOWLER, N. E.; BENNETT, S. J. Vertical jump coordination: fatigue effects. **Medicine e Science in Sports e Exercise**. v. 34, n. 1, p. 105-116, January 2002.

SHARKEY, Brian J. **Condicionamento físico e saúde.** 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998. 397p.

SHEPPARD, J. M. *et al*. An evaluation of a new test of reactive agility and its relationship to sprint speed and change of direction speed. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 9, p. 342-349, 2006.

SMITH, R. Carey; RUTHERFORD, O. M. The role of metabolities in strengh training. A comparison of eccentric and concentric contractions. European **Journal of Applied Physiology**, n. 71, p. 332-336, 1995.

SPRING, H.; *et al*. **Força muscular**. São Paulo: Santos, 1995.

SZMUCHROWSKI, L. A., LOPES, F. J. G. Teste de campo para avaliação de sistema anaeróbico-alático através de corridas de curtas distâncias. In: GRECO, P.J et al. **Temas Atuais II:** Educação Física e Esportes. Belo Horizonte: Healthy, p.155-164, 1997.

THOMIS, Martine A. et al. Multivariate genetic analysis of maximal isometric muscle force at different elbow angle**s**. **Journal of Applied Physiology**, v. 82 n. 3, p. 959-967, Mar. 1997.

THOMIS, Martine A. et al. **Strength training: importance of genetic factors.** Medicine and Science in Sports and Exercise, 30 (5): 724-31, May 1998.

WEINECK, Jürgen. **Manual de treinamento Esportivo**. 2.ed. São Paulo: Manole, 1989.

_____. **Biologia do Esporte**. São Paulo: Manole, 1991.

_____. **Treinamento Ideal**. 9. ed. São Paulo: Manole, 1999.

_____. **Treinamento Ideal:** Instruções técnicas sobre o desempenho fisiológico, incluindo considerações especificas de treinamento infantil e juvenil. Barueri: Manole, 2003.

WILMORE, Jack H.; COSTILL, David L.; KENNEY, W. Larry. **Physiology of sport and exercise**. 4 nd. ed. USA: Human Kinetics, 1994.

ZATSIORSKY, Vladimir M.; KRAEMER, William J. **Ciência e prática do treinamento de força**. São Paulo: Phorte, 1999.