FACULDADE DE CIÊNCIAS DO DESPORTO E DE EDUCAÇÃO FÍSICA

UNIVERSIDADE DO PORTO

O Treino da Força nas condições da aula de Educação Física

Estudo em alunos de ambos os sexos do 8.º ano de escolaridade

Marco António Correia Rodrigues

Outubro de 2000

Dissertação de Mestrado em
Desporto para Crianças e Jovens
sob a orientação do
Prof. Doutor António Manuel Teixeira Marques

UNIVERSIDADE DO PORTO

FACULDADE DE CIÊNCIAS DO DESPORTO E DE EDUCAÇÃO FÍSICA

O TREINO DA FORÇA NAS CONDIÇÕES DA AULA DE EDUCAÇÃO FÍSICA

Estudo em alunos de ambos os sexos do 8º ano de escolaridade.

Dissertação apresentada com vista à obtenção do grau de

Mestre em Ciências do Desporto, na área de especialização de

Desporto para Crianças e Jovens

Orientação do Prof. Doutor António Teixeira Marques

Co-Orientação do Prof. Doutor José Maia

Marco António Correia Rodrigues

Porto, Outubro de 2000

Índice

Agradecimentos
Resumo
Abstract
Resumée

Índice de Figuras i
Índice de Quadros v
Lista de Abreviaturas ix

1. Introdução

1.1. O Treino da Força no contexto escolar 1
1.2. Objectivos e Hipóteses 4
1.3. Estrutura da dissertação 6

2. Revisão Bibliográfica

2.1. As Capacidades Motoras no Contexto Escolar 7
2.1.1. Conceitos e Classificação 7
2.1.2. O Desenvolvimento das Capacidades Motoras na aula de Educação Física 10
2.1.2.1. As Capacidades Motoras no quadro dos Objectivos da aula de Educação Física: dificuldades e críticas 13
2.1.2.2. O papel do professor de Educação Física 20
2.1.3. Numa perspectiva de desenvolvimento físico, motor e desportivo 24
2.1.4. Na perspectiva da Aptidão e da Condição Física 27
2.1.5. Numa perspectiva de Saúde e Bem-Estar 30
2.1.6. Na perspectiva da Criação de Estilos de Vida Saudáveis 36
2.2. A Força no quadro das Capacidades Motoras na Escola 38
2.2.1. A Força como Capacidade Motora 38
2.2.2. O Desenvolvimento da Força no contexto escolar 40
2.2.2.1. Objectivos do Treino da Força 40
2.2.2.2. Importância do Treino da Força 43
2.2.2.3. A Força e a Aptidão Física na Escola 47
2.3. Força 49
2.3.1. Conceito de Força 49
2.3.2. As formas de manifestação da Força 51
2.3.3. Tipos de contracção muscular 54

2.3.4. As três formas de manifestação da Força: Força Máxima, Força Rápida e Força de Resistência 57
2.3.4.1. Força Máxima 57
2.3.4.2. Força Rápida 59
2.3.4.3. Força Resistência 62
2.3.4.4. Relações entre Força Máxima, Força Rápida e Força de Resistência 65
2.3.5. Factores determinantes da Força muscular 67
2.4. Métodos do Treino da Força 70
2.4.1. No contexto geral 70
2.4.2. No contexto escolar 79
2.4.3. Características Metodológicas do Treino da Força, em crianças e jovens 82
2.4.3.1. O Treino em Circuito: a forma mais adaptada para o desenvolvimento da Força, em contexto escolar 88
2.4.4. As críticas ao Treino da Força, em crianças e jovens 96
2.4.4.1. Princípios e Recomendações para o Treino da Força 101
2.5. Desenvolvimento da Força em Crianças e Jovens 105
2.5.1. Fases Sensíveis 105
2.5.2. Maturação Biológica 110
2.5.3. Idade e Sexo 117
2.5.4. Desenvolvimento da Força 120
2.5.4.1. Desenvolvimento da Força Máxima 122
2.5.4.2. desenvolvimento da Força Rápida 129
2.5.4.3. Desenvolvimento da Força de Resistência 137
2.6. A Treinabilidade da Força, em crianças e jovens 145
2.6.1. A Treinabilidade da Força Máxima 149
2.6.2. A Treinabilidade da Força Rápida 154
2.6.3. A Treinabilidade da Força de Resistência 159
2.7. O Destreino 161

3. Material e Métodos

3.1. Caracterização da Amostra 165
3.2. Processo de Medida 167
3.2.1. Determinação do Estádio de Maturação 168
3.2.2. Medidas Antropométricas 169
3.2.3. Processo de Avaliação da Força 169
3.3. *Instrumentarium* 171
3.4. Planos e Programas de Treino 172
3.4.1. O Treino da Força no contexto escolar – os aspectos metodológicos 172

3.4.2. Apresentação dos Programas de Treino 181
3.5. Delineamento Experimental 184
3.6. Calendarização do trabalho experimental (Ano lectivo 1999/2000) 185
3.7. Procedimentos Estatísticos 186

4. **Apresentação e Análise dos Resultados**
4.1. Caracterização da amostra através das unidades de referência corporal – peso e altura 189
4.2. Apresentação e análise dos resultados dos pré e pós-testes nas diferentes provas de avaliação 191
4.2.1. Força Máxima – Dinamometria da Mão 191
4.2.2. Força Rápida 194
4.2.2.1. Salto em Comprimento sem balanço 195
4.2.2.2. Arremesso da bola medicinal de 2 kg 197
4.2.2.3. Sextuplo 200
4.2.3. Força Resistência 202
4.2.3.1. Sit-up's 202
4.2.3.2. Suspensão Estática 205
4.3. Apresentação e análise dos resultados das provas de avaliação, após três semanas de cessação do programa de força 210
4.3.1. Força Máxima – Dinamometria da Mão 210
4.3.2. Força Rápida 212
4.3.2.1. Salto em Comprimento sem balanço 212
4.3.2.2. Arremesso da bola medicinal de 2 kg 214
4.3.2.3. Sextuplo 216
4.3.3. Força Resistência 218
4.3.3.1. Sit-up's 218
4.3.3.2. Suspensão Estática 221

5. Discussão dos Resultados
5.1. Unidades de referência corporal – peso e altura 226
5.2. Força Máxima – Dinamometria Manual 228
5.3. Força Rápida 235
5.3.1. Salto em Comprimento sem balanço 235
5.3.2. Arremesso da bola medicinal de 2 kg 242
5.3.3. Sextuplo 245
5.4. Força Resistente 247
5.4.1. Sit-up's 247

5.4.2. Suspensão estática 251
5.5. Três semanas após a aplicação dos protocolos de treino 255
5.5.1. Força Máxima – Dinamometria Manual 255
5.5.2. Força Rápida 257
5.5.2.1. Salto em comprimento sem balanço 257
5.5.2.2. Arremesso da bola medicinal de 2 kg 258
5.5.2.3. Sextuplo 259
5.5.3. Força de Resistência 260
5.5.3.1. Sit-up's 260
5.5.3.2. Suspensão estática 260

6. Conclusões 263
7. Bibliografia 267
8. Anexos 279

Agradecimentos

Para conseguir concretizar um trabalho deste âmbito é muito importante a contribuição desinteressada e amiga de várias pessoas. Por isso, agradecemos muito sinceramente a todos aqueles que ao longo de todo este percurso nos motivaram, apoiaram e ajudaram, na realização deste trabalho, particularmente:

- Ao Prof. Doutor António Marques, nosso orientador, pela sua permanente disponibilidade, riqueza de ideias, precisão, pelos seus ensinamentos e sugestões, pelo rigor e profundidade dos seus comentários.

- Ao Prof. Doutor José Maia, nosso co-orientador, pelo apoio, ensinamentos e sugestões na fase inicial deste trabalho.

- À Direcção Executiva da Escola EB 2,3/ S Dr. Daniel de Matos, em Vila Nova de Poiares, por todo o apoio concedido à realização da parte experimental do trabalho.

- Ao colega Carlos Belo, pelas aulas concedidas e ajuda no desenvolvimento da parte experimental do trabalho.

- Aos nossos alunos que constituíram a amostra do estudo pelo seu empenhamento e dedicação.

- Aos meus pais, por todo o apoio e incentivo que me prestaram desde o momento que decidi licenciar-me em Desporto e Educação Física.

- À minha irmã, pelo incentivo, apoio, disponibilidade e revisão de todo o texto.

- À minha namorada, pelo tempo que não lhe dediquei e pela disponibilidade constante em ajudar-me no que fosse preciso, durante esta difícil caminhada.

- Ás colegas e amigas Glória e Cláudia pelos textos traduzidos em Inglês e Francês.

- À Cristina, pelos conselhos e ajuda preciosa no momento da encadernação do trabalho.

A todos aqueles que a minha memória me atraiçoa e que, de uma forma ou de outra, me ajudaram a realizar este trabalho.

A todos o meu MUITO OBRIGADO.

Resumo

No conjunto das capacidades motoras, a força parece ser uma das que menos se trabalha no âmbito das aulas de Educação Física. Considerando a sua importância ao nível da saúde, bem-estar e qualidade de vida, nos rendimentos motores e desportivos, na aquisição da aptidão física, etc., este é sem dúvida um tema que nos merece grande atenção. Por isso, pretendemos evidenciar a treinabilidade da força nos jovens pubescentes, testando a eficácia de um protocolo de treino da força, nas condições da aula de Educação Física, durante 8 semanas à razão de 2 unidades semanais de treino. Este protocolo foi desenvolvido a partir de duas formas diferenciadas de trabalho com cargas contínuas e cargas descontínuas a partir do qual testámos também a eficácia de cada uma delas, no incremento desta capacidade. Por fim, analisámos a evolução dos ganhos de força no tempo, após três semanas de destreino.

A amostra foi constituída por 73 alunos do 8º anos de escolaridade e de ambos os sexos, pertencentes à Escola EB 2,3/ S Dr. Daniel de Matos, em Vila Nova de Poiares (distrito de Coimbra), situados nos estádios maturacionais 3, 4 e 5 da Tabela de Tanner (1962). Foram constituídos seis grupos de trabalho: 2 de controle, 2 que trabalharam com cargas contínuas e 2 que trabalharam com cargas descontínuas (um por sexo).

A partir da análise comparada das médias dos testes, pudemos constatar a existência de ganhos significativos de força em ambos os sexos; o trabalho contínuo mostrou-se mais efectivo no desenvolvimento da força; no trabalho com cargas descontínuas esses aumentos foram mais evidentes nos rapazes; e após o destreino, os rapazes perderam menos força que as raparigas.

Podemos concluir que: é possível melhorar a força nas condições da aula de Educação Física, com apenas duas unidades semanais de treino e durante 8 semanas; os rapazes são mais fortes que as raparigas e apresentam uma treinabilidade maior do que elas, excepto nos *sit-up's* que é inferior e no *arremesso da bola medicinal de 2 kg*, que é semelhante; o trabalho desenvolvido com cargas contínuas e sistemáticas de treino é eficaz, embora, ao nível dos rapazes se possa trabalhar com cargas descontínuas; quando, nos rapazes, o treino é realizado com base nas cargas contínuas, os seus efeitos perduram mais no tempo.

Palavras Chave: Força; Treino; Crianças e Jovens; Escola; Cargas Contínuas; Cargas Descontínuas; Destreino.

Abstract

Strength appears to be one of the less worked from all the motor abilities in Physical Education classes. Considering it's importance in in health, well-being and quality of life, in sportive and motor profits, in aquiring physical fitness, etc, this is, no doubt, na issue deserving a great deal of attention. Thence, this essay is due to evidence the strength trainability in teenagers, testing the effectiveness of a strength's exercise protocol, under Physical Education classes conditions, during eight weeks for two weekly units training. This protocol was developed from two different ways of work, with continuous and broken charges, from which we also tested each effectiveness on improving motor ability. In the end, we analysed the evolution in winning strength on time, after three weeks of detraining.

The sample was buitt with 73 pupils, 8th grade, both sexes, from EB 2,3/ S Dr. Daniel de Matos School, in Vila Nova de Poiares (Coimbra's district), situated in 3, 4 and 5 matured Tanner's stadiuns (1962). There were 6 groups working: two controlling, two working on continuous charges and two on discontinuous charges (one for sex).

By analysing and comparing the tests average, we could appreciate the existence of strength's significant gains in both sexes. The continuous work revealed itself more effective in developping strength. Working on broken charges, the effectiveness was more evident in boys and, after untrained, the boys lost less strength.

We conclude that: it is possible to improve strength under Physical Education classes with no more than two weekly units of training and only in 8 weeks; boys are stronger than girls, except in sit-up's, which is inferior and in throwing medicinal 2 kgs balls which is similar; working with continuous and sistematic charges of training is efficent, although with boys we can work with discontinuous charges; when boys train based on conyinuous charges its effects endure longer.

Key-Words: Strength; Training; Children and Teenagers; School; Continuous Charges; Discontinuous Charges; Detraining.

Resumée

Dans l'ensemble des capacités motrices, la force semble être laquelle qu'on travaille le moins dans le champ d'action de l'éducation physique. En tenant compte son importance au niveau de la santé, du bien-être et de la qualité de vie, les revenues moteurs et sportifs, dans l'acquisition de l'aptitude physique, etc, celui-ci est, sans doute, l'un des thèmes Qui mérite une grande attention. C'est pourquoi on veut mettre en évidence l'entraînabilité de la force chez les jeunes pubescents, en testant léfficace d'un protocole d'entraînement de la force, dans le cours d'éducation physique, pendant huit semaines à raison de deux unités hebdomadaires d'entraînement. Ce protocole a été developpé à partir de deux manières différentes de travail avec des charges continues et des charges discontinues à partir desquelles on a fait un test de l'efficace de chacune, dans l'incrément de cette capacité. Finalement, on a fait l'analyse de l'évolution des revenus de force dans le temps, aprés trois semaines sans entraînement.

L'échantillon a été constitué par 73 élèves du huitième année, des deux sexes, de l'École EB 2,3/ S Dr. Daniel de Matos, à Vila Nova de Poiares (district de Coimbra). Les élèves appartiennent aux stades de maturité 3, 4 et 5 du tableau de Tanner (1962). On a constitué six groupes de travail: deux de contrôle, deux qui ont travaillé avec des charges continues et deux qui ont travaillé avec des charges discontinues (un groupe du sexe masculin et l'autre du sexe féminin).

À partir de l'analyse comparative des moyennes des tests, on a pu constater léxistence de revenus significatifs de force dans les deux sexes: le travail continu s'est montré plus effectif dans le développement de la force; dans le travail avec des charges discontinues les revenus ont été plus évidents chez les garçons; et après l'absence d'entraînement, les garçons ont perdu moins force que les filles.

On peut conclure qu'il est possible d'améliorer la force dans les cours d'éducation physique, avec des unités hebdomadaires d'entraînement et pendant huit semaines; les garçons sont plus forts que les filles et présentent plus d'entraînement, à l'exception des sit-up's, où ils presentent un entraînement inférieur, et dans le jet du ballon médical de 2 kg, où la force est semblable; le travail developpé avec des charges continues et méthodiques d'entraînement est efficace, bien qu'on puisse travailler avec des charges discontinues au niveau des garçons; quand, chez les garçons, l'entraînement est basé sur les charges continues, les effets sont plus durables.

Mots-Clés: Force; Entraînement; Enfants et Jeunes; École; Charges Continues; Charges Discontinues; Absence d'Entraînement.

Índice de Figuras

Figura 1	Esquema das Capacidades Motoras (Adaptado de Grosser, 1983)	**9**
Figura 2	Componentes da competência motora ou capacidade de rendimento corporal (adaptado de Bento,1987)	**13**
Figura 3	Esquema global das formas e tipos de manifestação de força	**56**
Figura 4	Evolução da força na idade juvenil, nos dois sexos (adaptado de Hettinger, 1964 e referenciado por Manno, 1989)	**121**
Figura 5	Evolução da força máxima estática da mão, segundo a idade e o sexo. Para a idade dos 6 aos 8 anos os dados longitudinais mistos foram obtidos a partir dos trabalhos de Malina e Roch (1983); dos 11 aos 18 anos, os dados foram obtidos a partir dos estudos de Jones (1959) (adaptado de Malina e Bouchard, 1991).	**123**
Figura 6	Evolução da força máxima dinâmica no período escolar (Letzelter e Letzelter, 1990)	**123**
Figura 7	Desenvolvimento da força estatica máxima de preensão da mão, em crianças e jovens de ambos os sexos (variação percentual de ano para ano) (Madureira, 1996).	**124**
Figuras 8 e 9	Comparação dos resultados médios para o salto em comprimento s/ balanço do teste AAHPERD, em estudos realizados em 1958, 1965 e 1975 (Hunsicker e Reiff,1977, referenciados por Corbin, 1980)	**129**
Figura 10	Evolução do teste se salto a pés juntos na população da ilha de Gran Canaria (819 sujeitos) (Brito et al, 1995, referenciado por Manso et al., 1996)	**130**
Figura 11	Desenvolvimento da força de salto horizontal, no decurso da escolaridade (adaptado de Letzelter e Letzelter, 1990)	**135**
Figura 12	Desenvolvimento da força de impulsão de braços, no decurso da escolaridade (adaptado de Letzelter e Letzelter, 1990)	**136**
Figura 13	Performances dos rapazes e raparigas dos 10 aos 17 anos, na prova dos Sit-up's, em estudos realizados em 1958 e 1965 (Hunsicker e Reiff, 1977, referenciados por Corbin, 1980)	**138**
Figura 14	Alteração na força muscular após 14 semanas de treino, em indivíduos do sexo masculino pré-pubertários, com idade média de 8,2 anos. (Weltman et al., 1986, referenciado por Malina e Bouchard, 1991)	**147**
Figura 15	Ganhos musculares, após dois meses de treino da força, em três grupos de idades (431 sujeitos) (Adaptado de Westcoot, 1995)	**148**
Figura 16	Treinabilidade da força máxima em função da idade e do sexo (adaptado de Letzelter e Letzelter, 1990)	**154**
Figura 17	Progressos registados na força rápida de corrida dos 10 metros, em crianças dos dois sexos, após 8 semanas de treino geral de força (adaptado de Letzelter e letzelter, 1990)	**155**

Figura 18	Progressos da força de salto para as crianças da escola primária, no decurso de um treino de 4 semanas, à razão de 2 vezes por semana (adaptado de Letzelter e Letzelter, 1990)	**156**
Figura 19	Progresso da força de salto, em crianças de onze anos, para diferentes ritmos de treino (adaptado de Letzelter e Letzelter, 1990)	**156**
Figura 20	Evolução da força das pernas em 2 anos e 4 meses, com duas sequências de treino de 3 meses e intervalos de 9 meses (Adaptado de Letzelter e Letzelter, 1990)	**164**
Figura 21	Evolução de duas formas de expressão da força rápida, em crianças, num período de 2 anos e 4 meses, com duas sequências de treino de 3 meses e dois intervalos de 9 meses (adaptado de Letzelter e Letzelter, 1990)	**164**
Figura 22	Comparação dos valores médios da Dinamometria manual, entre grupos e por sexo, nos dois momentos de avaliação.	**193**
Figura 23	Comparação dos valores médios do Salto em comprimento s/ balanço, entre grupos e por sexo, nos dois momentos de avaliação.	**196**
Figura 24	Comparação dos valores médios do Arremesso da bola medicinal de 2 kg, entre grupos e por sexo, nos dois momentos de avaliação.	**199**
Figura 25	Comparação dos valores médios do Sextuplo, entre grupos e por sexo, nos dois momentos de avaliação	**201**
Figura 26	Comparação dos valores médios de Sit-up's, entre grupos e por sexo, nos dois momentos de avaliação.	**204**
Figura 27	Comparação dos valores médios de Suspensão Estática, entre grupos e por sexo, nos dois momentos de avaliação.	**207**
Figura 28	Comparação conjunta dos ganhos percentuais nas diferentes provas entre os dois momentos de observação, em cada grupo, nos rapazes.	**208**
Figura 29	Comparação conjunta dos ganhos percentuais nas diferentes provas entre os dois momentos de observação, em cada grupo, nas raparigas.	**209**
Figura 30	Perfil dos ganhos/ perdas registados na Dinamometria manual, no pós-teste e após 3 semanas, nos dois sexos.	**211**
Figura 31	Perfil da evolução das médias do teste da Dinamometria manual, entre o pré-teste e 3 semanas após a cessação dos protocolos de treino da força, para todos os grupos.	**211**
Figura 32	Perfil dos ganhos/ perdas registados no Salto em comprimento s/ balanço, no pós-teste e após 3 semanas, nos dois sexos.	**213**
Figura 33	Perfil da evolução das médias do teste do Salto em comprimento s/ balanço, entre o pré-teste e 3 semanas após a cessação dos protocolos de treino da força, para todos os grupos	**213**
Figura 34	Perfil dos ganhos/ perdas registados no Arremesso da bola medicinal de 2 kg, no pós-teste e após 3 semanas, nos dois sexos.	**215**
Figura 35	Perfil da evolução das médias do teste do Arremesso da bola medicinal de 2 kg, entre o pré-teste e 3 semanas após a cessação dos protocolos de treino da força, para todos os grupos.	**216**

Figura 36	Perfil dos ganhos/ perdas registados no Sextuplo, no pós-teste e após 3 semanas, nos dois sexos	**217**
Figura 37	Perfil da evolução das médias do teste do Sextuplo, entre o pré-teste e 3 semanas após a cessação dos protocolos de treino da força, para todos os grupos.	**218**
Figura 38	Perfil dos ganhos/ perdas registados nos Sit-up's, no pós-teste e após 3 semanas, nos dois sexos.	**219**
Figura 39	Perfil da evolução das médias do teste dos Sit-up's, entre o pré-teste e após 3 semanas da aplicação dos protocolos de treino da força, para todos os grupos.	**220**
Figura 40	Perfil dos ganhos/ perdas registados na Suspensão Estática, no pós-teste e após 3 semanas, nos dois sexos.	**222**
Figura 41	Perfil da evolução das médias do teste da Suspensão Estática, entre o pré-teste e 3 semanas após a cessação dos protocolos de treino da força, para todos os grupos.	**223**

Índice de Quadros

Quadro 1	Denominação dada ao conceito de capacidades motoras, por diversos autores, e respectivos conteúdos (Roth, 1982), citado por Carvalho (1994) e referenciado por Cunha (1996)	**7 e 8**
Quadro 2	Objectivos da Educação Física de acordo com vários autores (adaptado de Lopes, 1997)	**15 e 16**
Quadro 3	Enquadramento normativo da relação entre actividade física, aptidão, saúde e bem-estar (Gutin et al., 1992)	**33**
Quadro 4	Características da dinâmica das cargas de treino da força, segundo o método das repetições e os intervalados. Adaptado de Ehlenz et al. (1990) e Letzelter e Letzelter (1990).	**81**
Quadro 5	Modelo das fases sensíveis para as capacidades motoras condicionais, adaptado de Martin (1982) e Grosser (1989) (referenciados por Cunha, 1996)	**108**
Quadro 6	Formas de trabalhar as diferentes manifestações da força com a idade e em função do sexo (Navarro, 1995) (referenciado por Manso et al., 1996)	**109**
Quadro 7	Modificação das taxas de testosterona (ng/ 100ml) durante a infância e a adolescência (Reiter-Root, 1975, referenciado por Weineck, 1986)	**115**
Quadro 8	Proporção e treinabilidade da força, do homem e da mulher (Adaptado de Ehlenz et al., 1990)	**119**
Quadro 9	Desenvolvimento da força estática máxima de preensão da mão, em crianças e jovens de ambos os sexos (variação percentual de ano para ano) (Sobral, 1989; Marques et al., 1992; Freitas, 1994; Madureira, 1996; Nascimento, 1996; Pereira, 1996; Duarte, 1997; Almeida, 1998).	**126**
Quadro 10	Diferenças na força máxima, entre rapazes e raparigas, em função da idade (adaptado de Letzelter e Letzelter, 1990)	**128**
Quadro 11	Desenvolvimento da força rápida do salto em comprimento s/ balanço, em crianças e jovens de ambos os sexos (variação percentual de ano para ano) (Adaptado de Barbanti, 1989; Guedes e Barbanti, 1995; Cunha, 1996; Madureira, 1996 e Mendes, 198).	**131**
Quadro 12	Desenvolvimento da força rápida do salto em comprimento s/ balanço, em crianças de ambos os sexos (variação percentual de ano para ano) (Adaptado de Nunes et al., 1981; Sobral, 1989; Marques et al., 1992; Freitas, 1994; Vieira de Sá, 1995; Madureira, 1996; Nascimento, 1996, Pereira, 1996; Duarte, 1997; e Almeida, 1998)	**133**
Quadro 13	Diferenças na performance do salto horizontal, entre rapazes e raparigas, em função da idade (adaptado de Letzelter e Letzelter, 1990)	**135**
Quadro 14	Diferenças na força de lançamento, entre rapazes e raparigas, em função da idade (adaptado de Letzelter e Letzelter, 1990)	**137**
Quadro 15	Desenvolvimento da força de resistência dos Sit-up's, em crianças e jovens de ambos os sexos (variação percentual de ano para ano) (Adaptado de Baur, 1990; Prista, 1994; Guedes e Barbanti, 1995; e Mendes, 1998)	**139**
Quadro 16	Desenvolvimento da força de resistência dos Sit-up's, em crianças de ambos os sexos (variação percentual de ano para ano) (Adaptado de Sobral, 1989; Marques et al., 1992; Freitas, 1994; Vieira de Sá, 1995; Nascimento, 1996, Pereira, 1996; Duarte, 1997; e Almeida, 1998)	**141**
Quadro 17	Diferenças na performance dos Sit-up's, entre rapazes e raparigas, em função da idade (adaptado de Letzelter e Letzelter, 1990)	**142**

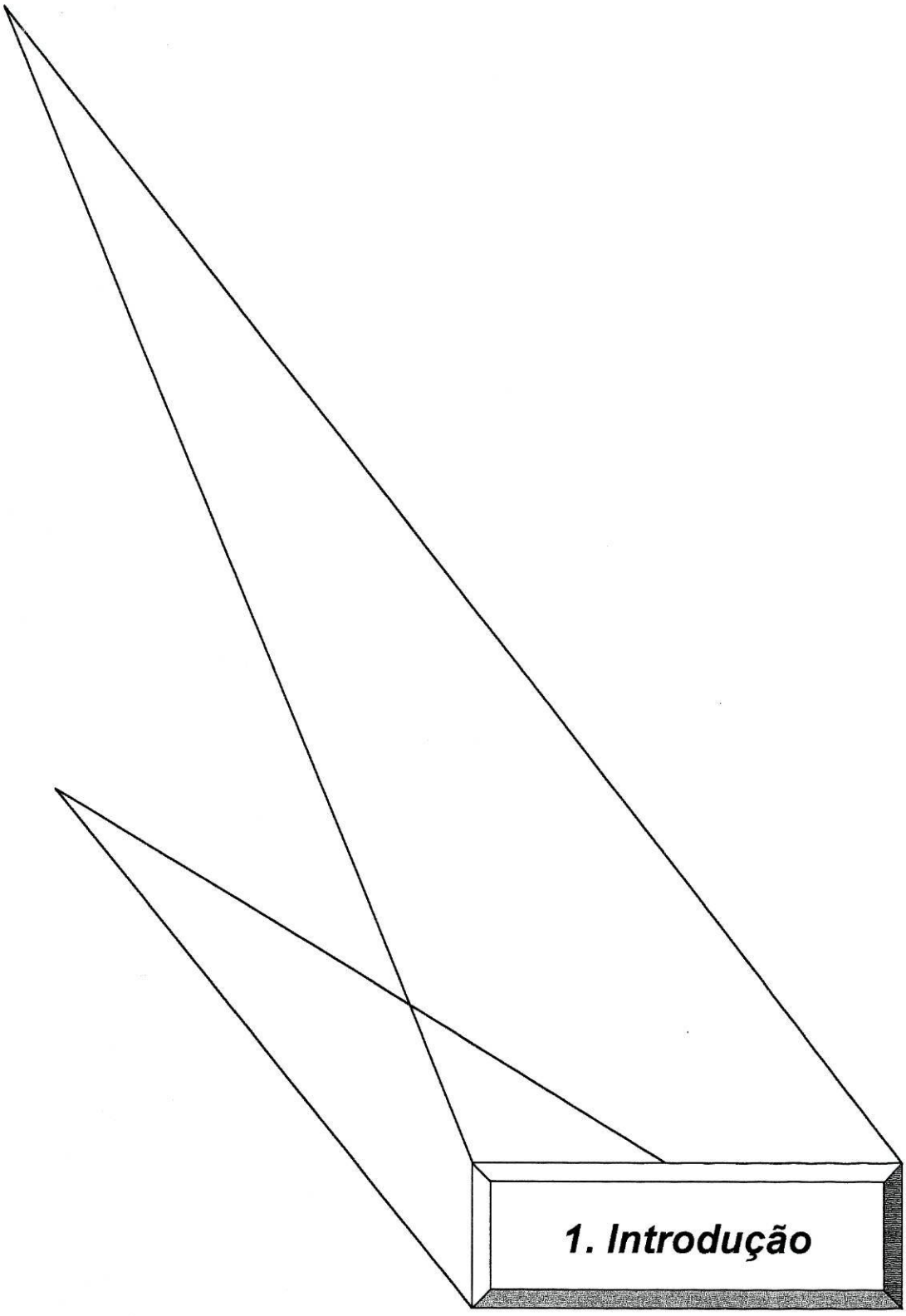
Quadro 18	Diferenças na força resistente de braços, entre rapazes e raparigas, em função da idade (adaptado de Letzelter e Letzelter, 1990)	**144**
Quadro 19	Efeito do treino da força em crianças e jovens (Vrijens, 1978, referenciado por Manso et al., 1996)	**146**
Quadro 20	Percentagens de aumento da força nos grupos experimental e de controle (adaptado de Manso et al., 1996)	**148**
Quadro 21	Incrementos da força máxima em crianças e adolescentes, após 3 meses de treino (adaptado de Letzelter e Letzelter, 1990)	**150**
Quadro 22	Progressos registados em três testes de força resistente, para rapazes de escalões etários diferentes (número de repetições em 40 segundos) (adaptado de Letzelter e Letzelter, 1990)	**160**
Quadro 23	Progressos registados em rapazes e raparigas de 13-14 anos, submetidos a um programa de treino da força resistente, após 6 semanas de treino (número de repetições em 20 segundos) (adaptado de Letzelter e Letzelter, 1990)	**160**
Quadro 24	Distribuição dos alunos por grupos	**166**
Quadro 25	Testes utilizados para medir a força	**170**
Quadro 26	Delineamento Experimental	**185**
Quadro 27	Calendarização dos Programas de Treino	**186**
Quadro 28	Valores do peso em cada um dos grupos nos dois sexos (médias ($\bar{x}$), desvios-padrão (s), ganhos absolutos (Absolutos) e percentuais (%), assim como o valor de t e p, nos dois momentos de observação)	**190**
Quadro 29	Valores da altura em cada um dos grupos nos dois sexos (médias ($\bar{x}$), desvios-padrão (s), ganhos absolutos (Absolutos) e percentuais (%), assim como o valor de t e p, nos dois momentos de observação)	**191**
Quadro 30	Resultados da prova de Dinamometria manual em cada um dos grupos, nos dois sexos (médias ($\bar{x}$), desvios-padrão (s), ganhos absolutos (Absolutos) e percentuais (%), assim como o valor de t e p, nos dois momentos de observação)	**193**
Quadro 31	Matriz de comparações múltiplas (Scheffé F-test) dos ganhos dos três grupos para a Dinamometria manual, nos dois sexos.	**194**
Quadro 32	Resultados da prova de Salto em comprimento s/ balanço em cada um dos grupos, nos dois sexos (médias ($\bar{x}$), desvios-padrão (s), ganhos absolutos (Absolutos) e percentuais (%), assim como o valor de t e p, nos dois momentos de observação)	**196**
Quadro 33	Matriz de comparações múltiplas (Scheffé F-test) dos ganhos dos três grupos para o salto em comprimento s/ balanço , nos dois sexos.	**197**
Quadro 34	Resultados da prova de Arremesso da bola medicinal de 2 kg em cada um dos grupos, nos dois sexos (médias ($\bar{x}$), desvios-padrão (s), ganhos absolutos (Absolutos) e percentuais (%), assim como o valor de t e p, nos dois momentos de observação)	**198**
Quadro 35	Matriz de comparações múltiplas (Scheffé F-test) dos ganhos dos três grupos para o arremesso da bola medicinal de 2 kg, nos dois sexos	**199**
Quadro 36	Resultados da prova do Sextuplo em cada um dos grupos, nos dois sexos (médias ($\bar{x}$), desvios-padrão (s), ganhos absolutos (Absolutos) e percentuais (%), assim como o valor de t e p, nos dois momentos de observação)	**201**

Quadro 37	Matriz de comparações múltiplas (Scheffé F-test) dos ganhos dos três grupos para o Sextuplo , nos dois sexos	**202**
Quadro 38	Resultados da prova de Sit-up's em cada um dos grupos, nos dois sexos (médias ($\bar{x}$), desvios-padrão (s), ganhos absolutos (Absolutos) e percentuais (%), assim como o valor de t e p, nos dois momentos de observação)	**203**
Quadro 39	Matriz de comparações múltiplas (Scheffé F-test) dos ganhos dos três grupos para os Sit-up's , nos dois sexos.	**205**
Quadro 40	Resultados da prova de Suspensão Estática em cada um dos grupos, nos dois sexos (médias ($\bar{x}$), desvios-padrão (s), ganhos absolutos (Absolutos) e percentuais (%), assim como o valor de t e p, nos dois momentos de observação)	**206**
Quadro 41	Matriz de comparações múltiplas (Scheffé F-test) dos ganhos dos três grupos para a Suspensão Estática , nos dois sexos.	**208**
Quadro 42	Resultados da prova de Dinamometria manual em cada um dos grupos, nos dois sexos (médias ($\bar{x}$), desvios-padrão (s), ganhos absolutos (Absolutos) e percentuais (%), assim como o valor de t e p, no pós-teste e após 3 semanas)	**210**
Quadro 43	Resultados da prova de Salto em comprimento s/ balanço em cada um dos grupos, nos dois sexos (médias ($\bar{x}$), desvios-padrão (s), ganhos absolutos (Absolutos) e percentuais (%), assim como o valor de t e p, no pós-teste e após 3 semanas)	**212**
Quadro 44	Resultados da prova de Arremesso da bola medicinal de 2 kg em cada um dos grupos, nos dois sexos (médias ($\bar{x}$), desvios-padrão (s), ganhos absolutos (Absolutos) e percentuais (%), assim como o valor de t e p, no pós-teste e após 3 semanas)	**214**
Quadro 45	Resultados da prova do Sextuplo em cada um dos grupos, nos dois sexos (médias ($\bar{x}$), desvios-padrão (s), ganhos absolutos (Absolutos) e percentuais (%), assim como o valor de t e p, no pós-teste e após 3 semanas)	**217**
Quadro 46	Resultados da prova dos Sit-up's em cada um dos grupos, nos dois sexos (médias ($\bar{x}$), desvios-padrão (s), ganhos absolutos (Absolutos) e percentuais (%), assim como o valor de t e p, no pós-teste e após 3 semanas)	**219**
Quadro 47	Resultados da prova de Suspensão Estática em cada um dos grupos, nos dois sexos (médias ($\bar{x}$), desvios-padrão (s), ganhos absolutos (Absolutos) e percentuais (%), assim como o valor de t e p, no pós-teste e após 3 semanas)	**221**

Lista de Abreviaturas

abdm.	Abdominais
ARRM	Arremesso da Bola Medicinal de 2 kg
Brs.	Braços
cm	Centímetros
c.m.	Contracção Muscular
EF	Educação Física
EM	Estado Maturacional
Explo.	Explosiva
ext.	Extensão
F	Força
F. Máx.	Força Máxima
F. ráp.	Força rápida
F. Resist.	Força Resistente
IC	Idade Cronológica
impls.	Impulsão
m	Metros
min.	Minuto
Pern.	Pernas
preens.	Preensão
SCSB	Salto em Comprimento sem balanço
SE	Suspensão Estática
SIT	Sit-up's
SXT	Sextuplo salto
TC	Treino em Circuito
1G0	Grupo de Controle Masculino
1G1	Grupo Experimental 1 Masculino

1G2	Grupos Experimental 2 Masculino
2G0	Grupo de Controle Feminino
2G1	Grupo Experimental 1 Feminino
2G2	Grupo Experimental 2 Feminino
G110	Grupo de Controle Masculino Pré-pubertário
G120	Grupo de Controle Masculino Pubertário
G210	Grupo de Controle Feminino Pré-pubertário
G220	Grupo de Controle Feminino Pubertário
G111	Grupo Experimental Masculino Pré-pubertário
G121	Grupo Experimental Masculino Pubertário
G211	Grupo Experimental Feminino Pré-pubertário
G221	Grupo Experimental Feminino Pubertário
1RM	Uma Repetição Máxima
5RM	Cinco Repetições Máximas



1. Introdução

1. Introdução

1.1. O Treino da força no contexto escolar

Os objectivos imanentes à Educação Física parecem centrar-se numa formação e desenvolvimento multilateral do aluno, através do desenvolvimento do seu reportório físico e motor e da sua capacidade de rendimento corporal, sem esquecer a formação de habilidades motoras e desportivas fundamentais.

Além desses objectivos, a aula de Educação Física poderá ainda contribuir para a promoção e criação de hábitos de vida saudável (Matos e Graça, 1991), estando intimamente relacionada com a prevenção das doenças do foro cardio-circulatório (Bento, 1991) e proporcionar uma melhor organização do tempo livre (Bento, 1991), não esquecendo também os benefícios que lhe podemos conferir a nível psicológico, como diminuição do stress, ansiedade, promoção do auto-conceito e auto-estima, etc..

Pela vantagem que a instituição Escola tem, relativamente a outras, no que se refere à população que pode atingir com os seus propósitos, através da Educação Física ela terá a obrigação de responder adequadamente às necessidades e interesses dos alunos, quer na perspectiva actual, quer numa perspectiva futura.

O desenvolvimento da capacidade de rendimento corporal assume uma importância relevante para as crianças e jovens e, por isso, para a Escola. Isto porque, segundo parece, as capacidades físicas dos jovens em idade escolar não acompanham qualitativa e quantitativamente a evolução na idade, o que é evidenciado em alguns estudos realizados no contexto escolar (Vilela,1986). Pensamos que nos nossos dias o panorama mantém-se, não por qualquer estudo que tenhamos realizado, mas pelo contacto que temos com os alunos no nosso dia-a-dia.

Na realidade, os hábitos de vida mudaram substancialmente. A evolução tecnológica vai proporcionando modificações nos padrões de vida e no trabalho. Hoje, a necessidade de aumentar a produtividade no trabalho faz com que este fique cada vez mais mecanizado e pouco físico. Além disso, os meios audiovisuais proporcionam às crianças um campo vasto de opções para a ocupação dos tempo livres, o que, em muitos casos, leva à hipoactividade da juventude. Hoje em dia, muitas crianças (principalmente as crianças dos grandes centros populacionais) já não saltam, correm, trepam às árvores; elas preferem ficar em casa de frente para a televisão a ver filmes ou a jogar computador.

Este modo de vida sedentária, possivelmente, não irá provocar, no momento presente, grandes alterações no organismo que prejudiquem a criança ou o jovem. Porém, poderá estar a hipotecar a saúde dessa criança ou jovem uns anos mais tarde. Lembrando a frase de MAIA (1987, 43), *o que se adquire cedo, prolonga-se pela vida fora*. Esta máxima poderá servir tanto para o que prejudica, como para o que beneficia. No fundo, aquilo que se pretende é um desenvolvimento equilibrado e harmonioso dos jovens, em que o desenvolvimento das capacidades motoras assume um carácter decisivo na aquisição de uma condição física favorável para os rendimentos motores e desportivos e, mesmo, para a fruição da vida.

O desenvolvimento das capacidades motoras desempenha um papel fundamental na concretização dos objectivos da Educação Física, representando uma finalidade importante deste processo. No entanto, é nossa convicção que, actualmente, o desenvolvimento dessas capacidades, e em particular as condicionais, constitui um aspecto secundário nas preocupações de um grande número de professores. Ou seja, em muitas aulas de Educação Física não se trabalha na direcção do desenvolvimento destas capacidades e, nestas, a força

ocupa um lugar de «destaque» nas menos desenvolvidas. Isto deve-se a variados factores entre os quais o aparecimento de trabalhos que eram limitados em termos metodológicos e que levaram a interpretações erróneas acerca desta problemática. Por outro lado, há quem pense muito nos riscos que este tipo de trabalho pode acarretar para as crianças e jovens, sem sequer compará-los com os benefícios, que são em maior quantidade.

Os estudos experimentais que se objectivam no desenvolvimento e treinabilidade da força nas crianças e jovens não abundam e, a maior parte, desenvolvem-se no âmbito do desporto de rendimento. Quando passamos para o contexto escolar, então, ainda são mais raros. Porém, actualmente estes estudos vão proliferando quer a nível do estrangeiro (particularmente na Alemanha), quer mesmo em Portugal, onde já se encontram alguns trabalhos: Carvalho (1991; 1993; 1998), Branco (1994), Cunha (1996) e Saraiva (2000).

Enquanto que a nível dos jovens pré-púberes a treinabilidade da força ainda encontra alguma contestação, relativamente aos pubescentes o consenso parece ter sido atingido (Vrijens, 1978; Sailors e Berg, 1987; Letzelter e Letzelter, 1990; Carvalho, 1991; 1993; 1998; Cunha, 1996; Saraiva, 2000; etc.).

O nosso estudo pretende evidenciar a treinabilidade da força nos jovens pubescentes, testando a eficácia de um protocolo de treino da força nas condições da aula de Educação Física e durante 8 semanas. Este protocolo foi desenvolvido a partir de duas formas diferenciadas de trabalho, com cargas contínuas e cargas descontínuas, a partir do qual testámos também a eficácia de cada uma delas, no incremento desta capacidade. Por fim, analisámos como evoluem os ganhos de força no tempo, após três semanas de destreino.

1.2. Objectivos e Hipóteses

O que se pretende com este estudo é, essencialmente, contribuir para um melhor entendimento acerca da problemática que é a treinabilidade da força nas condições da aula de Educação Física. Este trabalho tem um carácter mais pedagógico, ou seja, pretendemos saber se é possível desenvolver esta capacidade motora na aula de Educação Física, com os meios e métodos adaptados e disponíveis na Escola.

Este tema poderá, sem dúvida, sensibilizar os professores de Educação Física e todas as pessoas que trabalham no treino com crianças e jovens, para uma questão que nos parece bastante pertinente e importante.

Com base nisto, definimos os seguintes objectivos:

Objectivo Geral:

- Evidenciar a treinabilidade da capacidade de força em crianças e jovens, nas condições da aula de Educação Física.

Objectivos Específicos:

- Evidenciar a possibilidade de promover ganhos de força nos alunos, na aula de Educação Física, com duas unidades semanais de treino.
- Avaliar a eficácia de um programa de treino com cargas contínuas e outro com cargas descontínuas, para o desenvolvimento da força.
- Verificar a existência de diferenças entre os dois sexos, nas manifestações da treinabilidade da força.
- Verificar o nível de treinabilidade da força rápida e da força de resistência, nestas faixas etárias.
- Avaliar o efeito das perdas, após três semanas de destreino.

- Aumentar os índices de prestação da força dos alunos e, com isso, contribuir para a melhoria da sua condição física.
- Sensibilizar os professores de Educação Física e todas as pessoas que trabalham com jovens, para a questão da treinabilidade da força em idades escolares.
- Contribuir para um melhor entendimento acerca desta problemática do treino da força nas condições da aula de Educação Física.

Atendendo a estes propósitos e à dimensão dos problemas que lhes estão subjacentes, formulámos o seguinte quadro de hipóteses:

Hipótese central:

- É possível desenvolver a capacidade de força, em crianças e jovens, nas condições da aula de Educação Física.

Hipóteses Secundárias:

1) O treino da força produz alterações importantes nas crianças e nos jovens, com a aplicação de duas unidades semanais de treino.

2) O trabalho com cargas descontínuas induz ganhos significativos de força nos alunos, relativamente ao seu estado inicial.

3) O trabalho com cargas descontínuas é uma boa alternativa ao trabalho com cargas contínuas, nas condições da aula de Educação Física.

4) Os rapazes têm índices superiores de força, relativamente às raparigas.

5) Não existem diferenças de treinabilidade de força entre os dois sexos.

6) A força rápida e a força resistente têm um incremento grande nestas faixas etárias.

7) Após três semanas de destreino, os alunos submetidos ao trabalho com cargas contínuas perdem mais força do que os que foram submetidos ao trabalho com cargas descontínuas.

1.3. Estrutura da dissertação

A dissertação está organizada em seis capítulos.

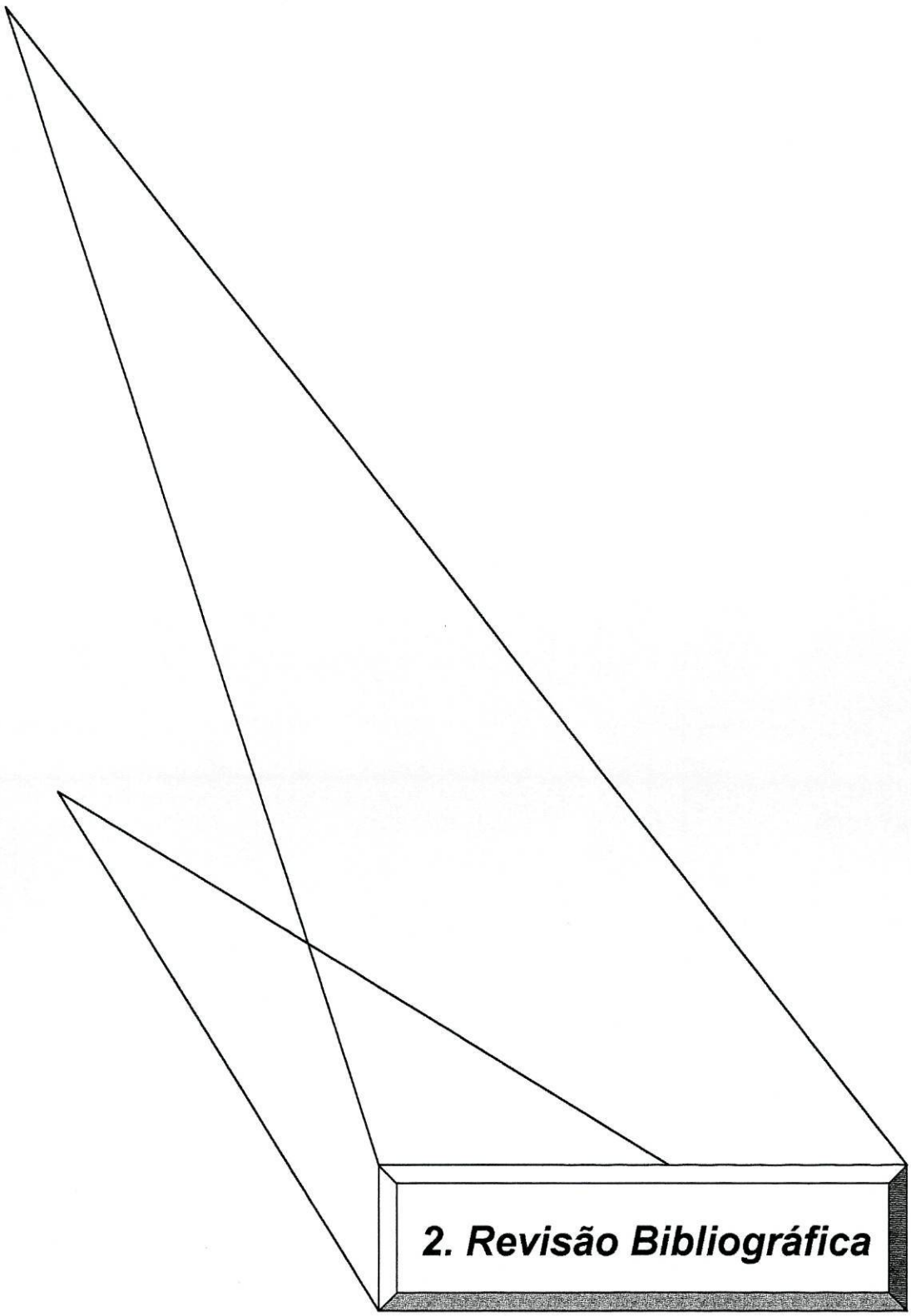
No primeiro, procedemos à introdução ao tema, à formulação dos objectivos e hipóteses do estudo e à apresentação da estrutura da dissertação.

O segundo capítulo refere-se à revisão bibliográfica. Este capítulo aparece subdividido em sete subtemas. No primeiro, pretendemos situar as capacidades motoras (CM) no contexto escolar; de seguida, passamos para o enquadramento da força no universo das CM na Escola, com a sua importância e objectivos neste contexto; no terceiro, definimos os conceitos e as suas formas de expressão; o aspecto da metodologia de trabalho da força, com a devida adaptação ao treino com crianças e jovens, é o assunto tratado no quinto subtema; nos dois seguintes, efectuou-se o estudo da evolução da força desde a infância até à adolescência, e uma exposição dos trabalhos que testavam a treinabilidade da força, nos escalões etários referidos, mas ao nível do contexto escolar; por fim, uma breve alusão às questões do destreino, no que se refere à capacidade de força.

No terceiro capítulo fizemos a descrição da metodologia utilizada no trabalho e apresentamos as questões que se prendem com a caracterização da amostra, processos de medida, *instrumentarium*, planos e programas de treino, delineamento experimental, calendarização e procedimentos estatísticos.

A apresentação e análise dos resultados constitui o assunto do quarto capítulo. No quinto capítulo expomos os resultados mais importantes obtidos no trabalho, procuramos explicá-los e comparamo-los com os resultados de outros estudos que se debruçaram sobre o mesma problemática.

Finalmente, no último capítulo (o sexto) apresentamos as principais conclusões do estudo.



2. Revisão Bibliográfica

2. Revisão Bibliográfica

2.1. As Capacidades Motoras no Contexto Escolar

2.1.1. Conceitos e Classificação

A terminologia relacionada com as capacidades motoras é bastante variada, devido às muitas designações sinónimas acerca deste termo: capacidades corporais, capacidades físicas, qualidades do movimento, qualidades motoras, etc.. Qualquer uma delas é frequentemente utilizada na literatura para se referir às particularidades da natureza humana que estarão na base do rendimento físico e desportivo. No entanto, o conceito das capacidades motoras sofreu uma evolução gradual, no que se refere à terminologia e às suas componentes, o que pode ser verificado a partir da análise do quadro 1.

Quadro 1 – Denominação dada ao conceito de capacidades motoras, por diversos autores, e respectivos conteúdos (Roth, 1982), citado por Carvalho (1994) e referenciado por Cunha (1996)

AUTOR/ ANO	DENOMINAÇÃO	CONTEÚDOS
Guilford, 1957	Capacidades psicomotoras	Força, velocidade, precisão estática, precisão dinâmica, coordenação, flexibilidade
Clarke, 1967	Componentes da capacidade motora geral	Coordenação oculo-manual, potência muscular, agilidade, força muscular, resistência muscular, flexibilidade, velocidade, coordenação oculo-pedal
Koch, 1967 Dassel e Haag, 1969 Peycher, 1972	Bases físicas do rendimento	Força, velocidade, resistência, destreza, agilidade motora, flexibilidade, elasticidade
Gundlach, 1968	Capacidades condicionais; Capacidades coordenativas	Força, velocidade, resistência, flexibilidade, capacidade de tensão muscular, capacidade de reacção, equilíbrio, capacidade de aprendizagem, precisão do movimento, sentido do movimento, sentido do tempo e do espaço
Mathews, 1969	Componentes da *Physical Fitness*	Força muscular, resistência muscular, flexibilidade, funcionalidade cardio-respiratória, coordenação neuro-muscular
Fetz, 1972, 1974	Qualidades motoras de base	Força, velocidade. Resistência, equilíbrio motor, flexibilidade, destreza, agilidade motora
Fleishman, 1972	Componentes da prestação física	Flexibilidade em extensão, flexibilidade dinâmica, força explosiva, força estática, força dinâmica, força do tronco, coordenação geral do corpo, equilíbrio geral do corpo, stamina

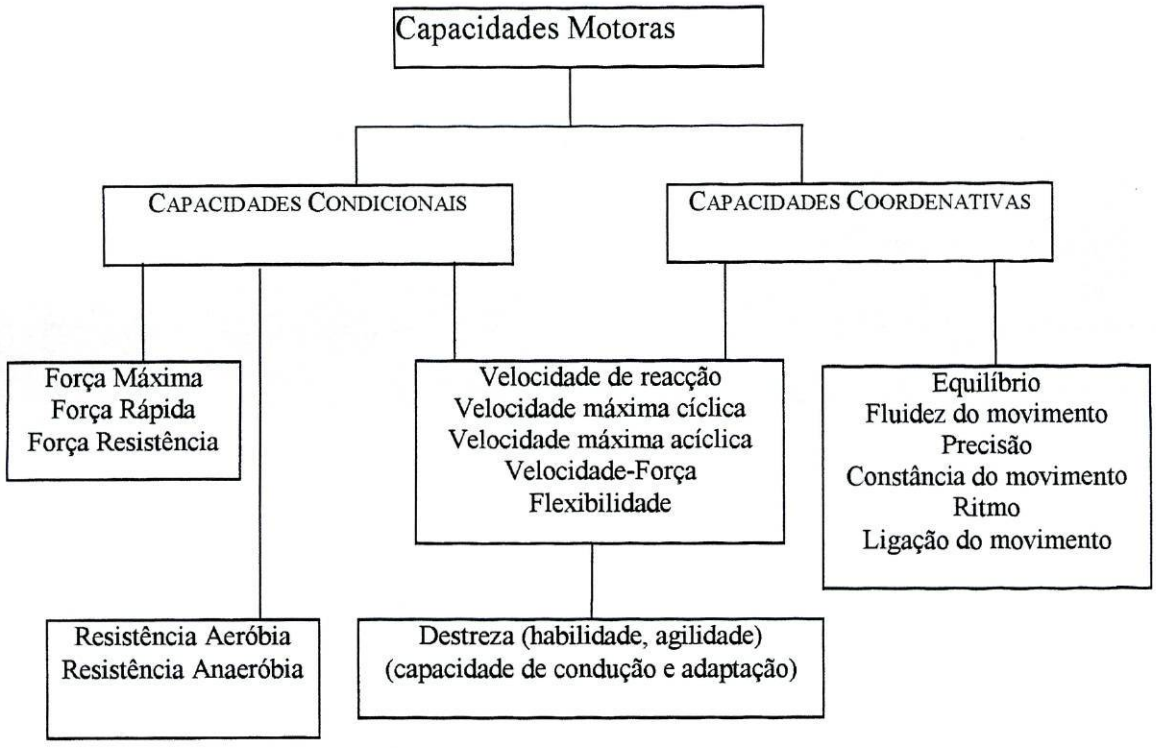
AUTOR/ ANO	DENOMINAÇÃO	CONTEÚDOS
Safrit, 1973	Componentes da prestação física	Força, resistência muscular, capacidade cardio-respiratória, fitness, agilidade, flexibilidade, equilíbrio, velocidade
Meinel e Schnabel, 1977	Capacidades motoras (capacidade condicionais e capacidades coordenativas)	Força, velocidade, resistência, capacidade de rendimento motor, capacidade de controlo dos movimentos, capacidade de transformação e adaptação dos movimentos, capacidade de aprendizagem
Kornexl, 1977	Qualidades motoras	Força, resistência, velocidade, equilíbrio, flexibilidade, destreza, agilidade
Rapp e Schoder, 1977	Qualidades motoras de base	Força, velocidade, resistência, flexibilidade, destreza, coordenação
Frey, 1977	Capacidades motoras Factores de rendimento físico	Força, velocidade, resistência, agilidade motora/ destreza, capacidade de coordenação
Kemper, 1979	Componentes do rendimento motor	Potência muscular, agilidade, força muscular, resistência muscular, funcionalidade cardio-respiratória, flexibilidade, velocidade
Grosser, 1981	Capacidades motoras: condicionais, coordenativas e cordenativo-condicionais	Força, resistência Equilíbrio, fluidez do movimento, precisão, constância do movimento, ritmo, ligação do movimento Velocidade, flexibilidade, destreza

Em 1968, Gundlach, propôs uma classificação que divide as capacidades em dois grupos fundamentais: as capacidades coordenativas e as capacidades condicionais (Barbanti, 1996). Segundo Prata (1987, 23) *a expressão «capacidade motora» substitui a de «qualidade física» e define algo de extremamente preciso, que agrupa um conjunto de capacidades de rendimento físico, constituindo o pressuposto para a execução e a aprendizagem de acções motoras desportivas, que sejam simples ou altamente sofisticadas e de elevada intensidade.*

As capacidades coordenativas são capacidades determinadas essencialmente por componentes onde predominam os processos de condução nervosa, aspectos de natureza sensório-motora. As capacidades condicionais são capacidades que dependem de aspectos de natureza energético-funcional, onde predominam os processos metabólicos nos músculos e sistemas orgânicos (Grosser, 1983; Prata, 1987; Marques, 1989; Barbanti, 1996).

Normalmente as capacidades como a Força, a Velocidade, a Resistência e a Flexibilidade incluem-se na família das condicionais; o Equilíbrio, as capacidades de Ritmo, Orientação Espaço-temporal, Diferenciação Quinestésica, Reacção, etc., na família das coordenativas (Marques, 1989). Porém, Grosser (1983) propõe uma outra forma de agrupar as várias capacidades, uma vez que considera a Velocidade e a Flexibilidade capacidades dependentes quer dos factores de natureza energético-funcional, quer dos factores de natureza sensório-motora (Figura 1). Apesar do que foi referido até aqui, apraz-nos registar que todas as capacidades estabelecem relações entre si, ou seja, elas poderão depender predominantemente dos factores orgânicos ou nervosos, mas não exclusivamente de uns ou de outros.

Figura 1 – Esquema das Capacidades Motoras (Adaptado de Grosser, 1983)



O êxito de qualquer actividade motora dependerá do grau de desenvolvimento das capacidades motoras. Em termos desportivos, a obtenção do rendimento está intimamente ligado ao desenvolvimento das diferentes capacidades motoras (Barbanti, 1996), ou seja, a prestação motora de cada indivíduo basear-se-á na

interacção entre capacidades condicionais e capacidades coordenativas (Marques, 1995), uma vez que elas interagem entre si.

Segundo o mesmo autor, no contexto escolar, o que está em causa não é tanto a investigação dos problemas básicos do treino dessas capacidades, mas sim conhecer as condições e possibilidades de as treinar, nesse contexto. O nosso estudo aponta precisamente nesse sentido, ou seja, para o desenvolvimento da capacidade da força, mas sem a preocupação centrada nos aspectos da teoria do treino para o desenvolvimento desta capacidade, dirigindo apenas a atenção para a possibilidade de desenvolvimento da força, nas condições da aula de Educação Física

2.1.2. O Desenvolvimento das Capacidades Motoras na aula de Educação Física

A E.F. procura fornecer aos alunos uma formação desportiva de base, um aumento programado do seu reportório motor, fomentar o desenvolvimento das capacidades condicionais e coordenativas, despertar alegria e prazer pela acção e pelo movimento. (Bento, 1991b, 185)

É sabido da literatura que o nível de prestação das capacidades físicas e, em particular, das capacidades condicionais não apresentam índices satisfatórios para a população escolar, chegando mesmo a afirmar-se que a condição física da nossa juventude é precária (Marques, 1988). Isto deve-se, essencialmente, à mudança dos estilos de vida das populações que vêem-se cada vez mais imbuídas nos variadíssimos esquemas de promoção e marketing da sociedade de consumo, em que a ocupação dos seus tempos livres é efectuada com actividades que não

colocam o corpo em esforço, contribuindo, em grande parte, para essa precaridade. Os jovens de hoje, de uma maneira geral, ocupam mais tempo a realizarem actividades que não solicitam o físico, do que o contrário. Eles carecem de actividade física; de uma certa quantidade de movimento para um desenvolvimento psico-físico harmonioso (Weineck, 1986). As actividades físicas e desportivas representam um factor favorável para esse desenvolvimento (Delmas, 1984).

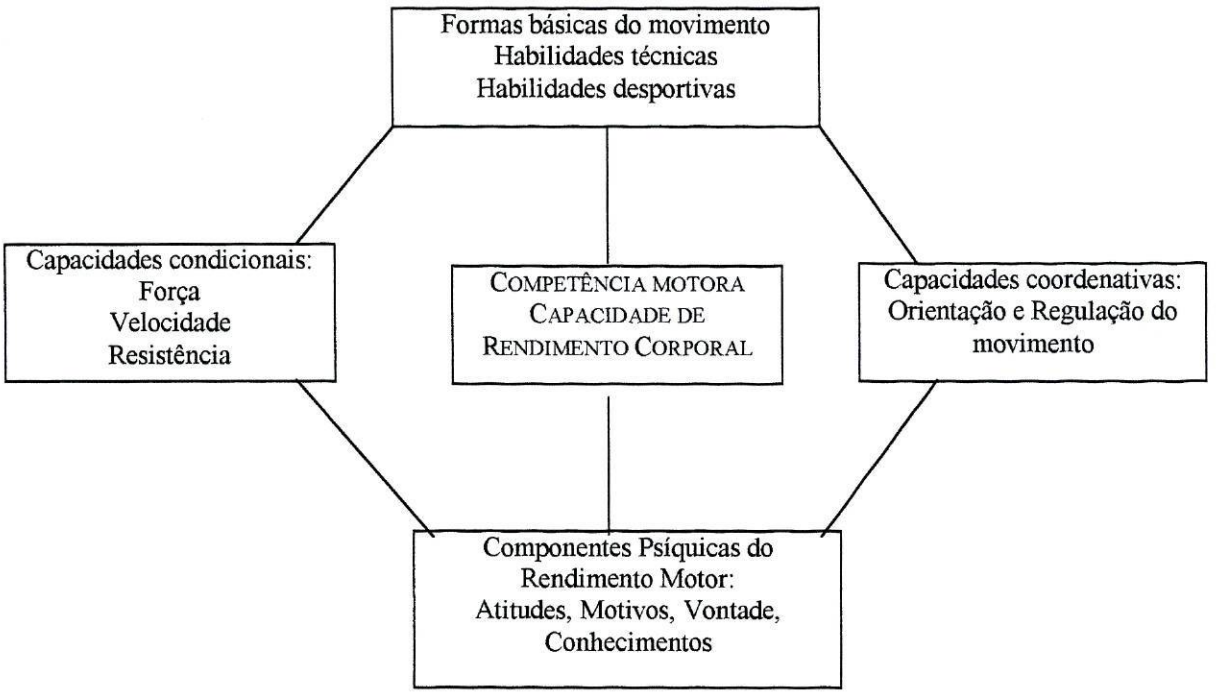
Actualmente, a maior preocupação deverá centrar-se não no excesso da actividade física, mas sim na insuficiência da prática desportiva, com todas as consequências que lhes são imanentes ao nível do desenvolvimento optimal do indivíduo e, mesmo, da sua saúde. Isto porque, além dos baixos níveis de condição física que caracterizam a juventude em geral e que até podem condicionar o desempenho motor na actividade quotidiana, sabe-se que as doenças degenerativas parecem ter a sua origem na infância, sendo que, padrões de vida com uma forte componente física em idades mais jovens podem ser transferidos para idades adultas, reduzindo essa tendência (Ross e Pate, 1987). Por outras palavras, *o treino desportivo exerce uma influência positiva sobre o desenvolvimento e o crescimento do sistema muscular e esquelético, coração, circulação, sangue e pulmões. A inexistência de actividade física exerce uma influência negativa sobre os processos de desenvolvimento e crescimento* (Mellerowicz, 1985, 46). No entanto, esta diminuição das capacidades físicas e correspondente condição física, faz com que as pessoas, de uma forma geral, conscientes dos benefícios que este tipo de actividade pode trazer a vários níveis, procurem, hoje em dia, a actividade física como libertação do stress, manutenção ou melhoria da condição física, afirmação pessoal, ocupação dos tempos livres, convívio social, etc. (Jacob, 1995).

Segundo Bento (1991, 102) *a Educação Física é uma disciplina predominantemente orientada para a formação da competência desportivo-motora e para o desenvolvimento da capacidade de rendimento corporal.* Esta capacidade de rendimento corporal depende, entre outras, do desenvolvimento das capacidades condicionais (Figura 2). A Escola, e em particular a aula de Educação Física, poderá desempenhar um papel extremamente importante na optimização das capacidades condicionais. Porém, muitas das vezes esta possibilidade é gorada pela acção didáctico-pedagógica dos professores, ou pela redução das aulas obrigatórias de Educação Física. Ela é também condicionada pelo facto dos programas escolares estarem mais dirigidos para o desenvolvimento da coordenação e das habilidades técnicas das modalidades desportivas, pela falta de tempo para concretizar todos os objectivos e mesmo por aspectos relacionados com convicções e ideias dos próprios professores, acerca deste tema. Marques (1988) também considera que a grande valorização do jogo, talvez em demasia, promovendo o despoletar de complexos e preconceitos em relação ao trabalho analítico, poderá ter tido repercussões negativas no desenvolvimento de algumas capacidades motoras, e em particular das condicionais. De acordo com esta ideia estão Montes e Llaudes (1992) que constataram, a partir dos seus estudos, que as capacidades condicionais se desenvolvem mais efectivamente a partir do trabalho analítico.

É por demais evidente a necessidade que nós, professores de Educação Física, temos de estabelecer formas e meios de desenvolvimento das capacidades condicionais, uma vez que detemos uma grande vantagem relativamente a outros – pessoas e instituições – uma vez que pelas nossas mãos passará a quase totalidade das crianças e jovens em idade escolar, idades essas que correspondem ao período mais favorável de desenvolvimento de todas as capacidades motoras e, em

particular, das capacidades condicionais (por ex. a Força). Não há dúvida que o desenvolvimento das capacidades motoras representa um dos objectivos essenciais da disciplina de Educação Física (Mitra e Mogos, 1982; 1990).

Figura 2 – Componentes da competência motora ou capacidade de rendimento corporal (adaptado de Bento,1987)



2.1.2.1. As Capacidades Motoras no quadro dos Objectivos da aula de Educação Física: dificuldades e críticas

Um dos grandes objectivos do ensino parece ser o desenvolvimento da personalidade do aluno (Bento, 1987) nas suas dimensões sociais, afectivas, intelectuais, físico-motoras, morais, etc., «modelando-o», em certa medida, para enfrentar as situações do dia-a-dia.

A Escola terá como objectivo contribuir para esta formação multilateral dos alunos, através das várias disciplinas que a integram. Cada disciplina deverá promover o desenvolvimento da(s) dimensão(ões) que cai(am) no seu espaço de acção. Porém, de todas as disciplinas que compõem o plano curricular de uma

Escola, parece haver apenas uma que se destina, entre outros aspectos, ao desenvolvimento e crescimento físico-motor do aluno, que é a Educação Física. *A aprendizagem em Educação Física e Desporto é um caso especial de apropriação de capacidades humanas* (Bento, 1991a, 106).

O desenvolvimento da capacidade de rendimento corporal, foi referido anteriormente, é uma das vias para a qual estará orientada a Educação Física, e no qual o desenvolvimento das capacidades motoras (e em particular as condicionais) representam um papel, senão decisivo, pelo menos importante, para a sua concretização.

A literatura tem-se referido muitas vezes ao desenvolvimento das capacidades motoras na Escola, considerando-se mesmo que este ocupa (ou deverá ocupar) um lugar importante no quadro dos objectivos da própria disciplina. Mas qual será a relevância que é dada às capacidades motoras nesse quadro de objectivos? Como é natural, os objectivos da Educação Física têm sofrido um processo evolutivo ao longo dos tempos, que apresentam por vezes orientações de carácter mais fisiológico e outras de carácter mais pedagógico (Lopes, 1997) (Quadro 2).

Da análise do quadro, podemos constatar que, apesar dos objectivos relativos à Educação Física serem descritos sob várias vertentes, o desenvolvimento das capacidades físicas ou motoras têm ocupado um lugar de destaque. Porém, todos eles apontam, de uma maneira mais ou menos incidente, para o desenvolvimento da aptidão física, do reportório desportivo-motor, a criação de hábitos de actividade física para a vida e promoção da saúde, isto tudo numa perspectiva de formação multilateral da criança e do jovem. No fundo, aspectos que contribuirão para

Quadro 2 – Objectivos da Educação Física de acordo com vários autores (adaptado de Lopes, 1997)

Autor(es)	Objectivos
Cumming et al., 1969	Ensinar o valor de, e as habilidades necessárias para a participação numa larga variedade de desportos e actividades recreativas, não apenas durante a escolaridade, mas também nos períodos seguintes da vida. Melhoria da Aptidão Física
Kemper, 1974 e Kemper et al., 1976	Promover uma influência favorável no desenvolvimento corporal. Promover um bom aspecto corporal. Aumentar a capacidade e a vontade de realizar acções corporais. Estimular o trabalho em grupo. Formar hábitos higiénicos. Tomar conhecimento das formas válidas de actividades recreativas para o tempo livre.
Astrand, 1976	Fornecer estímulos fisiológicos e psíquicos, recreativos e variados. Elevar o interesse pela actividade física regular, após os anos de escolaridade.
Vannier e Gallahue, 1978	O objectivo fundamental da Educação Física encontra-se no domínio do desenvolvimento físico-motor, melhorando as capacidades de movimento das crianças e aumentando o nível das suas aptidões.
Bento, 1987	Desenvolvimento sistemático da capacidade de rendimento corporal, em cada fase da ontogénese do indivíduo.
Shephard, 1982	Evitar danos psicológicos ou físicos às crianças durante o crescimento. Potenciar ao máximo o desenvolvimento psicomotor e cardiovascular. Favorecer ao máximo o desenvolvimento global da criança. Minimizar o risco futuro de doença. Desenvolver atitudes positivas para com a actividade física e desportiva.
Piéron, 1988	Contribuir para o desenvolvimento físico do indivíduo, promovendo a aquisição de aprendizagens e desenvolvendo nele uma atitude favorável perante as actividades físicas e o desejo de continuar a sua prática após os anos de escolaridade.
Bento, 1991	Desenvolvimento individual óptimo da capacidade de rendimento corporal. Formação de uma consciência de moral social, no tocante à noção de uma preocupação com a saúde e com um estilo de vida sensato. Aquisição de um fundamento cognitivo e afectivo respeitante às relações entre funcionamento, saúde, exercitação e prática desportivo-corporal. Apropriação de habilidades e capacidades motoras essenciais. Motivação e formação de competências respeitantes à organização autónoma da prática desportivo-corporal no tempo livre.
Knappe e Hummel, 1991	Influência sobre o sistema motor individual dos alunos, sobre a sua motricidade psico-sensorial, sobre o seu potencial energético-funcional isto é, sobre a sua corporalidade. Educação para a prática desportiva, instrução na prática desportiva e desenvolvimento de uma competência desportiva fundamental em todos os alunos. Abertura do ensino do ponto de vista da flexibilidade do conteúdo, dos métodos e formas de organização.

Autor(es)	Objectivos
Ministério da Educação, 1991	Na perspectiva da qualidade de vida, da saúde e do bem-estar: - melhorar a aptidão física, elevando as capacidades físicas de modo harmonioso e adequado às necessidades de desenvolvimento do aluno; - promover a aprendizagem de conhecimentos relativos aos processos de elevação e manutenção das capacidades físicas. Assegurar a aprendizagem de um conjunto de matérias representativas das diferentes actividades físicas, promovendo o desenvolvimento multilateral e harmonioso do aluno. Promover o gosto pela prática regular das actividades físicas, e assegurar a compreensão da sua importância como factor de saúde e componente de cultura, na dimensão individual e social. Promover a formação de hábitos, atitude e conhecimentos relativos à interpretação e participação nas estruturas sociais no seio das quais se desenvolvem as actividades físicas.
Pineau, 1991	Assegurar o desenvolvimento das capacidades orgânicas e motoras. Permitir a apropriação de práticas corporais e principalmente de práticas desportivas e de expressão. Fornecer conhecimentos acerca do treino das suas potencialidades e da organização da sua vida física nos diferentes estádios etários da sua existência.
McKenzie et al., 1993	A função básica da Educação Física é empenhar os alunos em actividades físicas moderadas e vigorosas, um requisito para se obterem benefícios na saúde e no desenvolvimento de habilidades motoras.

a construção do «edifício humano», na sua plenitude. *A cultura física, a Educação Física, o desporto na Escola constituem hoje disciplinas que, integradas no currículo escolar, têm por missão contribuir através dos seus meios para a formação do homem de amanhã* (Vilela, 1986, 148).

O desenvolvimento da condição física é um aspecto fundamental da aula de Educação Física e que devemos procurar fomentar. No entanto, um dos papeis mais importantes que se reivindica à Educação Física é sem dúvida o social. Todos os jovens na sua actividade curricular, no âmbito das aulas obrigatórias de Educação Física, devem ter a possibilidade de criar uma base de formação desportiva, enquadrada numa dimensão de desporto, mas que, posteriormente, se poderá direccionar para várias áreas fundamento de saúde, convívio e lazer e desporto de rendimento (Carvalho, 1991). Isto tudo para dizer que se deve ensinar às crianças e jovens a importância da continuidade da actividade física, não só nas aulas mas

também na ocupação dos seus tempos livres (Maia, 1987), de forma a mantê-la pela vida fora.

Apesar de tudo o que foi referido, pensamos que as capacidades motoras ainda ocupam um lugar secundário nas preocupações programáticas dos professores. Elas são realmente consideradas em termos de definição de objectivos, mas depois, na sua operacionalização prática, elas são relegadas para segundo plano. Segundo Baptista (1973, 77) *toda a Educação Física que se desvie demasiado da sua finalidade primeira – o desenvolvimento do corpo humano – na busca incessante das pomposas doutrinas acerca da importância do exercício físico na formação do carácter e da sua influência no comportamento social, perde tempo, tempo precioso para a formação da criança.*

Apesar de todos estes objectivos serem referenciados, nem todos eles, e em particular o desenvolvimento das capacidades motoras, poderão ser desenvolvidos, devido a algumas dificuldades, isto é:

- a superlotação da maioria das escolas, que transforma as mesmas em verdadeiras «escolas armazém»;
- a inexistência de uma política de tempos livres para a juventude;
- e pelo facto da Educação Física escolar ter de funcionar no contexto escolar, com um regime horário de 2/ 3 horas semanais num total de 30 horas por semana (Vilela, 1986)

Além do mais, com a grande panóplia de conteúdos programáticos, esse desenvolvimento talvez seja desconsiderado nas nossas aulas, pelo menos de uma forma objectiva, uma vez que para isso é necessário tempo de aula e essa por vezes é muito curta. Além disso, na leccionação da maior parte das aulas de Educação Física e Desporto, parecem predominar as acções ligadas à iniciação de

gestos e habilidades motoras e, mesmo, grandes preocupações de ordem teórica, em detrimento das actividades práticas, o que se reflecte na «fraca carga de treino» que caracteriza estas aulas (Carvalho, 1991). Isto são dificuldades que todos nós devemos tentar ultrapassar, de forma a proporcionar às crianças e jovens um desenvolvimento integrado de todas as suas capacidades.

A principal crítica que é imputada à nossa disciplina prende-se com o facto das nossas aulas não serem suficientes para o desenvolvimento das capacidades motoras, particularmente das condicionais, sendo frequente ler-se que o tempo destinado à Educação Física escolar e a quantidade de trabalho durante as sessões mostram-se insuficientes para atender plenamente aos objectivos pretendidos (Pieron, 1992). O aumento da frequência semanal para a Educação Física é um aspecto frequentemente sugerido para alterar esta situação e sobre o qual já se debruçaram muitos investigadores. A partir da vasta recolha bibliográfica efectuada por Lopes (1997) nos seus trabalhos, pudemos constatar que, com o aumento do número de horas semanais de Educação Física a evolução e desenvolvimento das várias capacidades é diversificado, registando-se, em algumas, aumentos nas prestações dos indivíduos e noutras resultados inconsistentes e contraditórios. Porém, na capacidade de força, que é aquela que interessa para o nosso estudo, Lopes (1997, 110) constatou que *relativamente aos efeitos induzidos nas diferentes expressões de força, a generalidade dos trabalhos referiram melhorias significativas associadas ao aumento do número de aulas semanais de Educação Física* . Parece então que a frequência de aulas semanais da nossa disciplina representa um factor condicionante do aumento da força. Porém, parece que, com uma frequência de duas vezes por semana com meios específicos sobre uma ou mais capacidades motoras, podem-se atingir bons índices de desenvolvimento físico dos alunos (Mitra

e Mogos, 1982; 1990). O outro aspecto pelo qual se critica a efectividade das aulas de Educação Física no desenvolvimento das capacidades dos alunos relaciona-se com a qualidade das aulas. Ou seja, o tempo da aula que é dedicado a exercícios que induzam adaptações fisiológicas úteis ao organismo (Montecinos et al., 1981) e em particular à função cardio-respiratória (Sardinha et al., 1996), é insuficiente. Este é sem dúvida um problema ao qual os professores de Educação Física não podem negar as suas responsabilidades, pois são eles que planificam e programam as suas aulas, dependendo deles a inclusão ou não destes conteúdos e a sua correcta administração. Segundo as conclusões dos estudos efectuados por Sardinha et al. (1996) parece ser necessário aumentar o tempo dedicado às aulas de Educação Física, no que se refere às actividades que possam induzir alterações salutogénicas na condição cardio-respiratória, na flexibilidade e na percentagem de massa gorda.

Baseando-nos nas principais críticas que são atribuídas às aulas de Educação Física, pensamos que mais importante do que discutir se são necessárias mais ou menos aulas (por semana), para o desenvolvimento de determinada capacidade motora, será a melhoria da qualidade dessas aulas, uma vez que, por muito pouco que se desenvolva uma capacidade motora na aula, esse aumento na prestação representa sempre um benefício extra para o aluno.

Apesar do que foi considerado, é importante frisar que o trabalho fora da aula de Educação Física com vista ao desenvolvimento das capacidades condicionais é fundamental, pois só neste contexto de interdisciplinaridade é que será possível um desenvolvimento completo das capacidades.

Como disciplina, a Educação Física constitui a forma fundamental e mais importante da formação corporal das crianças e dos jovens, na qual o respectivo

professor conduz um processo de educação e aprendizagem motora e desportiva (Bento, 1987, 37).

2.1.2.2. O papel do Professor de Educação Física

O produto da actividade do professor não é o que ele faz, mas as transformações ocorridas nos alunos explicadas pela sua acção. (Matos, 1993, 472)

O processo ensino/aprendizagem é um tema de extrema importância no âmbito da Pedagogia Escolar e, por conseguinte, no bom desenvolvimento das nossas aulas. Ele engloba variáveis de estudo do ensino que se situam em quatro categorias: as variáveis de presságio, as variáveis de contexto, as variáveis de processo e as variáveis de produto (Gonçalves, 1994; Januário, 1996). No fundo, este processo terá como objectivo a apropriação de conhecimentos e desenvolvimento de capacidades por parte do aluno. Para isso torna-se de extrema importância a acção do professor que, tendo em conta as suas características e todo o contexto deste processo, deverá contribuir para que essa apropriação surja da forma mais natural possível. A plena concretização deste processo dependerá, numa larga percentagem, das características do professor que são capazes de influenciar o ensino, isto é, as suas experiências de vida, as suas experiências de formação e algumas características de índole pessoal, como é o caso da motivação, valores, capacidades e conhecimentos que possui (Gonçalves, 1994).

Assim sendo, o professor desempenha um papel de condução de todo este processo, ou seja, cabe-lhe a ele decidir o que fazer, de forma a poder contribuir para a modificação do estado inicial dos seus alunos. *No passado, no presente e no futuro, o professor assumiu, assume e assumirá grande responsabilidade na sua*

qualidade de activista profissional do desenvolvimento geral e harmonioso das crianças e jovens (Bento, 1989, 210).

Uma das tarefas principais do professor é o planeamento. O planeamento é ponto a partir do qual o professor pré-determina quais os objectivos a atingir no ensino e a forma como o fazer (Bento, 1987). Ele terá que planear a sua acção, no que se refere a objectivos, conteúdos, métodos e estratégias a aplicar, para que o processo ensino/aprendizagem obtenha sucesso. *O conteúdo directo da actividade do professor é a actividade de apropriação do aluno, ou seja, o seu desenvolvimento. Mediante os objectivos propostos para esse desenvolvimento, o professor tem de definir o objectivo da sua actividade pedagógica e, com métodos apropriados e escolha de conteúdos correspondentes, direccionam o processo de desenvolvimento dos seus alunos* (Matos, 1993, 473).

Da mesma forma que ocorre no processo de ensino em geral, também na Educação Física o professor desempenha um papel de evidente importância no desenvolvimento dos seus alunos. Para isso é necessário que o professor tenha plena consciência da dimensão humana e social da sua acção (Bento, 1989) e da sua importância para uma formação correcta e equilibrada dos seus alunos. Ele deverá estar consciente das insuficiências prementes na juventude actual, no que diz respeito ao seu desenvolvimento físico e motor e das implicações que isto poderá ter no futuro dessas crianças e jovens. O fraco desenvolvimento das capacidades motoras dos nossos jovens é um factor importante a considerar na elaboração do planeamento anual para a E.F., de forma a podermos inverter, na medida do possível, essa tendência.

Para que se possa atingir este tipo de objectivos é necessário transpor algumas barreiras. A E.F. cai, muitas vezes, no erro de promover sentimentos de

recusa da actividade física e desportiva nas crianças, devidos à existência de experiências frustrantes de insucessos repetidos, ou mesmo sem nenhum sentido (Matos e Graça, 1991). Este aspecto é extremamente cáustico para quem pretende manter os alunos dentro dos objectivos propostos. É necessário que, no planeamento das nossas aulas, se considerem as motivações e as características individuais dos alunos, uma vez que os professores devem estar atentos aos interesses, valores e motivos que caracterizam o meio envolvente, promovendo uma intervenção adequada às necessidades dos jovens, de forma a contribuir para a criação de uma atitude positiva face às actividades físicas (Mota, 1993). Esta atitude positiva dever-se-á estender ao pleno desenvolvimento das suas capacidades físicas, de forma a garantir um reportório físico e motor para a «fruição da vida e da existência».

No caso concreto das capacidades motoras, segundo o que verificámos anteriormente, elas parecem não estar a ser devidamente tratadas nas aulas de Educação Física, e este facto poderá estar intimamente relacionado com a acção do professor. Ele tem a seu cargo a educação do físico, através do desenvolvimento da funcionalidade e a estrutura do nosso corpo (Lamour, 1986). Porém, parece que nem sempre isso acontece. Como exemplo disso, num estudo sobre as tarefas de planeamento dos professores estagiários de Educação Física, Januário e Diogo (1991) constataram que as maiores dificuldades de explicitação residiam nas actividades de condição física (31%) e na categoria das capacidades físicas (24%). Os autores apontaram como possíveis causas para estas dificuldades a inexistência de um domínio eficiente destes conteúdos, ou uma maior dificuldade intrínseca de explicitação dessas matérias. Mitra e Mogos (1982; 1990) nos seus trabalhos de análise de conteúdo de 1000 lições de Educação Física, no seu país, constataram

que, em apenas 50 delas, os professores tiveram preocupações especiais e contínuas com o desenvolvimento de algumas capacidades motoras. Estes são apenas dois exemplos que ilustram a dificuldade em atribuir uma importância evidente ao desenvolvimento das capacidades motoras por muitos professores de Educação Física. Não podemos esquecer que a Escola e cada professor de Educação Física devem garantir que os alunos não se cerceiem na aquisição de importantes capacidades desportivas, no sentido dos conteúdos (Dieckert et al., 1986) e que esses conteúdos deverão promover uma elevação do potencial físico e motor para a obtenção de sucesso quer nas actividades quotidianas, quer nas actividades desportivo-motoras.

Por todas estas razões, o professor de E.F. desempenha um papel importante, senão fundamental, no desenvolvimento das capacidades físicas dos alunos, dando o seu contributo para a melhoria da condição física das crianças e jovens, numa perspectiva futura de saúde e bem-estar físico e psíquico. A acção do professor estará condicionada, em grande parte, pelos seus conhecimentos e convicções. A nossa convicção é que, por muito pouco que se possa desenvolver uma qualquer capacidade física nas nossas aulas, o mínimo aumento que se registe é sempre melhor do que nada. Devemos trabalhar sempre na perspectiva de evolução e desenvolvimento das capacidades físicas, apostando na qualidade desse trabalho. O conjunto de decisões que o professor toma acerca do seu aluno, relativamente à matéria de ensino, é uma projecção de todas as suas condições, temperada pelas convicções pessoais que tem, acerca do que deve ser a sua actividade (Matos, 1993).

Um professor descrente das possibilidades de desenvolvimento dos seus alunos, está a negar à partida a razão de ser da sua profissão.

(Glatthorn et al., 1981, 63)

2.1.3. Numa perspectiva de desenvolvimento físico, motor e desportivo

"Considerando a dimensão dos efeitos do desenvolvimento tecnológico da sociedade actual, direccionada para a aquisição de atitudes predominantemente sedentárias que, no adulto, apesar de serem indesejáveis, são socialmente aceites, na criança, a inactividade poderá reflectir um desvio da normalidade, seja ela inadaptação social, uma malformação física ou psíquica (Lima, 1991). É sabido da literatura que, na infância as actividades deverão ser objectivadas no sentido do aumento das diversas capacidades condicionais e do reportório físico e motor, devendo-se evitar, a todo o custo, a tendência actual para que as actividades sedentárias (jogos de computador, visualização de vídeos, etc.) não deixem tempo livre para a prática de actividades físicas, resultando daí uma hipoactividade da população juvenil. Para que a criança tenha um desenvolvimento equilibrado e harmonioso, quer a nível físico, quer a nível psíquico, ela necessita de uma certa quantidade de movimento, quantidade essa difícil de determinar. Porém, a marcha, a corrida, a natação, a ginástica, o andar de bicicleta e os jogos tradicionais infantis são actividades recomendadas.

É frequente encontrarmos a ideia de que o exercício físico é necessário para o crescimento físico, para o desenvolvimento das capacidades físico-motoras, criação de novas amizades, valorização do auto-conceito e auto-estima, etc.. No fundo, ele contribui para um desenvolvimento integrado das crianças e jovens a vários níveis: físico e motor, sócio-afectivo, psicológico.

Em termos físicos, os benefícios que se registam ao nível do aparelho locomotor passivo (coluna vertebral), como a criação de um forte cinturão protector dessas estruturas; o aumento do consumo maximal de oxigénio (originando uma maior capacidade de trabalho); o aumento das lipoproteínas de alta densidade (HDL-C); o abaixamento da pressão sanguínea; o aumento dos processos de mineralização óssea; etc.. (Januário, 1995), induzem à necessidade de trabalhar e promover o desenvolvimento das capacidades motoras condicionais, nas aulas de Educação Física. O objectivo será tornar as crianças e jovens cada vez mais activos e cada vez mais aptos, uma vez que nas crianças mais «fracas» a sua inferior disponibilidade motora e de rendimento corporal poderão levar à adopção de padrões e níveis de actividade física inferiores, relativamente aos mais aptos (Mota, 1991).

Em termos desportivos, as capacidades motoras são elementos preponderantes na estrutura do rendimento desportivo; do seu desenvolvimento depende, em grande parte, o desenvolvimento e optimização desse mesmo rendimento (Carvalho, 1987). Como referimos anteriormente, a capacidade de rendimento corporal depende do desenvolvimento das capacidades coordenativas e condicionais. Daqui se depreende que o pleno desenvolvimento destas capacidades contribuirá, de forma evidente, para o aumento e melhoria da qualidade da prestação desportivo-motora. Essas capacidades deverão ser desenvolvidas de uma forma abrangente, dando maior ênfase às coordenativas, nas fases iniciais, para depois, principalmente a partir do início da puberdade, centrar esse desenvolvimento nas condicionais. Esta perspectiva de incremento das capacidades físicas enquadra-se perfeitamente no âmbito da Escola e das suas aulas de Educação Física.

O incremento das capacidades motoras também encerra em si uma grande importância no que se refere às possibilidades de se tornar um desportista de alto nível (Hegedus, 1988), no futuro. De facto, parece constituir cada vez maior consenso que, para um qualquer atleta atingir rendimentos elevados no futuro, é necessário criar uma grande base de desenvolvimento das capacidades motoras, de forma a poder garantir uma evolução mais consistente, dentro das suas modalidades e especialidades. Para isso é necessário que esse desenvolvimento ocorra desde cedo, o que tem provocado muitas discussões relativamente à sobresolicitação física de crianças e jovens. Em relação a este tema e à alta competição, Carvalho (1991) considera que, actualmente, ainda se fala muito dos perigos que a sobresolicitação representa no treino com crianças e jovens, esquecendo-se, muitas vezes, a maior periculosidade que significa a carência de actividade física nestes grupos etários. O desenvolvimento das capacidades motoras mais importantes, deve iniciar-se o mais cedo possível, de acordo com os limites mínimos da idade, conectados com a maturação, e na lógica estrutural do desenvolvimento motor (Baur, 1990 b).

Se a Educação Física não criar uma atmosfera de alegria e confiança que consiga motivar para as actividades desportivo-corporais os alunos mais fracos e carenciados em termos motores, se os confrontar permanentemente com o insucesso, com a desilusão, com a frustração , a resignação e a marginalização, então não nos podemos surpreender com o facto de os jovens nos apresentarem índices de crescimento e maturação resultantes de processos de vida com diferenças no volume de actividade motora da ordem de alguns milhares de horas. (Bento, 1995, 151)

2.1.4. Na perspectiva da Aptidão e da Condição Física

A aptidão física é um conceito que não reúne um consenso claro, uma vez que tem despoletado imensas discussões. Nós poderíamos fazer uma exposição exaustiva de todas as definições formuladas em torno deste conceito. No entanto, esse não é o objectivo do nosso estudo.

Por isso, consideramos a definição de AAHPERD (Safrit, 1990, 341), que considera a aptidão física *um estado de bem-estar físico que permite ao indivíduo executar actividades diárias com vigor, reduzir os riscos de problemas de saúde, devido à falta de exercício, e criar bases para a participação numa variedade de actividades físicas*. No fundo, é estar-se preparado para ter uma vida activa e saudável, quer a nível físico, quer a nível mental.

Da análise deste conceito, podemos constatar que existem, pelo menos, duas componentes que aparecem associadas a esta definição: uma componente mais direccionada para a saúde e outra para a performance. Esta ideia é traduzida por Mota (1992), que refere que a aptidão física tem duas dimensões essenciais, associadas à nossa capacidade motora: as habilidades motoras relacionadas com a aptidão (agilidade, equilíbrio, coordenação, velocidade e tempo de reacção) e as componentes da saúde relacionadas com a aptidão (aptidão cardiovascular, força muscular, composição corporal e flexibilidade).

Como podemos verificar, este conceito engloba muitas habilidades, o que torna um pouco complexa a sua operacionalização.

Com o intuito de desenvolver o domínio da operacionalização da aptidão física, têm surgido várias baterias de testes, umas associadas à performance, outras associadas à saúde. De todas, podemos destacar a de AAHPERD, EUROFIT, FACDEX,

FITNESSGRAM, etc. Todas elas diferem nalguns testes e nalgumas capacidades a avaliar, no entanto, quer sejam direccionadas para a performance, quer para a saúde, o objectivo é sempre o mesmo: a avaliação da aptidão física das populações.

Hoje em dia, têm proliferado estudos acerca da aptidão física das crianças e dos jovens, facto este, evidenciado no trabalho de Freitas (1994), que realizou uma compilação dos estudos mais importantes efectuados nos últimos anos, sobre este tema, em vários continentes. Ultimamente, as preocupações parecem estar viradas para a transmissão parental da aptidão física (Bungum et al., 1998)

No nosso país não existe ainda a tradição de uma avaliação sistemática da aptidão física das populações, como acontece noutros países da Europa e do mundo (Marques et al., 1992). Mesmo assim parece existir uma preocupação crescente para evoluir neste campo, como o comprovam os estudos realizados (Sobral, 1986; Marques et al., 1992; Freitas, 1994; Vieira de Sá, 1995).

Este interesse revelado pela aptidão física deve-se à procura de um melhor entendimento da relação da aptidão física com a saúde e bem-estar das crianças e jovens, bem como da sua associação com a performance desportivo-motora (Freitas, 1994). No seguimento desta ideia, se considerarmos que um bom desenvolvimento desportivo-motor levará a uma boa aptidão física, que, por sua vez, conduzirá o indivíduo a um estado de pleno bem-estar e saúde física, então este tema tornar-se-á deveras importante para o próprio planeamento curricular da disciplina de Educação Física, emergindo a ideia da importância de promover um adequado desenvolvimento da capacidade de rendimento corporal.

Segundo Vilela (1986), além das capacidades físicas dos jovens em idade escolar no nosso país não crescerem regularmente com a idade, deve ter-se ainda

em conta que houve necessidade de baixar os níveis de exigência das provas de aptidão física para admissão militar e professores de E.F., pois eram muito baixos, incorrendo no risco de registar carências graves de frequência. Na realidade, parece que o nível de aptidão física da nossa juventude não é o ideal.

É então aqui que a Escola e o professor de Educação Física podem actuar, ou seja, promover a criação de hábitos de actividade física e estilos de vida saudáveis, além de proporcionar o desenvolvimento das suas capacidades e aptidões. Para isso, torna-se importante o conhecimento prévio do estado de aptidão física dos alunos e das suas carências, de forma a poder estabelecer programas de promoção e desenvolvimento da actividade física. A realização e desenvolvimento destes nas crianças, poderá ter uma acção directa na melhoria da saúde pública (Sallis, 1987). Se os problemas referidos anteriormente surgem a nível da população escolar em geral, no caso particular das raparigas, o panorama possivelmente será bem mais assustador, considerando que a grande maioria das jovens, por exigência ou por assumirem novos papeis sociais, reduzem a sua actividade física a partir da puberdade (Carvalho, 1996).

A Escola, na particularidade das aulas de Educação Física, desempenha aqui um papel extremamente importante no que se refere à elevação do potencial físico e motor dos seus alunos, a partir do desenvolvimento das capacidades físicas, principalmente as condicionais, de forma a criar uma base de aptidão para a participação em actividades físicas.

A condição física é um termo que, pela sua conjuntura, se associa facilmente à aptidão física. Segundo Grosser et al. (1988, 9) *a condição física no desporto é o conjunto de todas as capacidades motoras importantes para o rendimento e a sua realização através dos atributos da personalidade*. Este conceito acaba por ser um

pouco mais específico que o anterior, uma vez que aparece mais associado ao rendimento e pode depender de factores como a idade, condições genéticas, a coordenação, condições psíquicas, momento do treino, etc.. No caso concreto da aptidão física, esta refere-se mais à criação de uma base de participação nas actividades físicas, em geral.

A precariedade sobre a qual assenta, de uma maneira geral, a condição física dos nossos jovens é um aspecto para o qual teremos que estar sensibilizados e para o qual deveremos apontar uma grande parte dos objectivos da Educação Física, através do desenvolvimento das capacidades físicas, já que a condição física desenvolve-se por meio do treino dessas capacidades (Grosser et al., 1988). O treino destas capacidades é um conteúdo importante, desde que seja efectuado de uma forma adequada, o que condiciona positivamente o seu desenvolvimento. Porém, não podemos esquecer que, durante a infância, o treino da condição física deve ser óptimo e não máximo (Weineck, 1986). Ele deverá procurar um desenvolvimento equilibrado e harmonioso, baseado no trabalho geral, que procure promover alterações positivas no sistema cardio-vascular, força muscular e mobilidade das articulações, constituindo assim uma importante base para a evolução em quase todos os desportos e possibilitando, também, o desenvolvimento mais específico das capacidades, numa fase mais avançada do seu desenvolvimento e crescimento.

2.1.5. Numa perspectiva de Saúde e Bem-Estar

Se a Educação Física pretende prestar serviços valiosos à educação social dos alunos, se pretende contribuir para uma vida produtiva, criativa, bem sucedida,

ela encontra na orientação pela educação da saúde um meio de concretização das suas pretensões, formulações e justificações. (Bento, 1995, 149)

Da mesma forma que nos países mais desenvolvidos, em Portugal surgem, cada vez mais, estudos centrados na aptidão física relacionada com a saúde. Este tema vai assumindo uma importância progressiva, chegando mesmo a ser contemplado nos programas de Educação Física o desenvolvimento dessa aptidão numa perspectiva de saúde, bem-estar e qualidade de vida (Cunha, 1996).

Ter saúde não é só a ausência de doenças, mas estar bem física, psíquica e socialmente. É ter uma boa capacidade funcional. isto é. desempenhar as tarefas do dia-a-dia sem qualquer custo ou sacrifício (Ribeiro, 1993, 8). Longe vão os tempos em que se considerava «saúde» como a simples ausência de doença. O conceito de saúde definido pela Organização Mundial de Saúde (para a qual converge a ideia de Ribeiro, 1993), em que saúde era um estado de equilíbrio e completo bem-estar físico, mental e social, foi uma definição que perdurou por muitos anos. Porém, Mota (1992, 209) considera que *actualmente a saúde é descrita como uma condição multidimensional que inclui aspectos de natureza espiritual, social, física e mental.*

A constante degradação e degeneração do estilo de vida das sociedades industriais e pós-industriais contribuiu, em grande medida, para o aumento da preocupação com a saúde e o acréscimo da prática de actividades físicas. Isto porque as investigações no campo da saúde proliferam a uma velocidade estonteante, o que faz com que as pessoas estejam, cada vez mais, informadas acerca dos problemas de saúde que advêm dos maus hábitos alimentares, associados à hipoactividade e hábitos nocivos ao organismo (ex. álcool, tabaco, drogas, etc.). Mesmo assim, se considerarmos a quantidade de indivíduos que fumam, consomem bebidas alcoólicas em excesso ou têm uma alimentação pouco

saudável, podemos constatar que, de uma forma geral, a saúde não é ainda reconhecida como um bem relevante para a população (Hahmann, 1990 citado por Mota, 1992), ideia da qual nós partilhamos completamente.

No que concerne à particularidade das crianças e jovens, sabe-se, da literatura, que as doenças degenerativas do foro cardio-vascular parecem ter as suas raízes na infância. Acerca disto, Israel e Buhl (1988) referem que pesquisas recentes mostraram que os problemas cardiovasculares (hipertensão, enfarte do miocárdio, etc.), que se manifestam na idade adulta ou mais tarde, têm muitas vezes a sua origem na infância. Mellerowicz (1985, 46) considera mesmo que *essas doenças proliferam na nossa civilização técnica, de uma forma mais acentuada que o cancro ou as doenças infecciosas*. Como podemos verificar, este não é um tema para ser ignorado; antes devemos considerá-lo com preocupação. Na área da Educação Física, o nosso contributo centra-se no desenvolvimento de um estado de aptidão física saudável e criação de hábitos e estilos de vida saudáveis. No fundo, a forma que temos de nos intrometer neste problema é tentar inverter a tendência para a hipoactividade, negando o sedentarismo dos nossos discentes, tornando-os mais activos. Como exemplo, a International Society and Federation of Cardiology and World Health Organization (1994, citada por Horta e Barata, 1995) refere que a população sedentária tem um risco duas vezes maior de desenvolver doença coronária do que a população não sedentária.

As aulas de Educação Física devem, por si só, promover a realização de actividades físicas que se direccionem para o estabelecimento e elevação de um estado geral de saúde nas crianças e nos jovens. De uma maneira geral, são atribuídos às actividades físicas benefícios ao nível da profilaxia de algumas patologias degenerativas, particularmente as do foro cardio-vascular (Bar-Or, 1987),

e na diminuição de alguns factores de risco, como é o caso da obesidade (Corbin, 1987). Mulder e Allsen (1983 citados por Mota, 1991) confirmam também a existência de benefícios ao nível do aparelho ortopédico e locomotor e diminuição do stress emocional. Além disso, o exercício pode auxiliar a identificação dos mecanismos fisiopatológicos predominantes em determinadas doenças, no estudo de alguns sintomas e pode ser mesmo utilizado como terapêutica (Lima, 1991). Apesar de tudo o que foi referido, "não são ainda conhecidas as relações entre a actividade física e a saúde, nas crianças e jovens (Simons-Morton et al., 1987), ou seja, aceita-se que a prática regular de actividade física induz benefícios para a saúde dos jovens, mas relacionados com a actividade física e a aptidão física, não havendo ainda certezas acerca dos reais efeitos sobre a saúde. No campo psicológico já não é bem assim, uma vez que Batista (2000), nos seus estudos, constatou que as praticantes de actividades físico-desportivas possuem maiores níveis de satisfação com a imagem corporal, assim como mais elevada auto-estima.

No âmbito da saúde, estabelece-se uma associação entre a actividade física, a saúde e a aptidão. Gutin et al. (1992) apresenta mesmo um modelo a partir do qual ele tenta estabelecer relações entre estes três conceitos (Quadro 3).

Perante este panorama, o professor de Educação Física deverá assumir responsabilidades na educação para a saúde, dos seus alunos, não só pelo perigo

Quadro 3 – Enquadramento normativo da relação entre actividade física, aptidão, saúde e bem-estar (Gutin et al., 1992)

ACTIVIDADE FÍSICA				
	Mínima	**Pequena**	**Moderada**	**Intensa**
FÍSICO	Reduzida capacidade	Suficiente capacidade	Boa capacidade	Capacidade muito elevada (atletas)
MÉDICO	Doença sintomática mensurável	Doença assintomática ou mensurável Testes laboratoriais	Boa saúde. Riscos não detectáveis	Diminutas disfunções e lesões
PERCEPTIVO	Sentir-se mal	Sentir-se bem	Sentir-se muito bem	

que eles incorrem em desenvolver as doenças ditas da «civilização», como também pela mudança radical nos hábitos de vida das crianças, a partir do momento que entram para a escola. Será sua função ajudar as crianças a desenvolver hábitos sãos de actividade física, ensinando-as a usar correctamente o seu corpo (Mota, 1991) e fornecer requisitos que lhes permitam enfrentar toda as cargas, tensões e pressões que lhes vão ser impostas no dia-a-dia. A Educação Física torna-se no espaço privilegiado de promoção da saúde, uma vez que abrange uma população imensa de crianças e jovens, na sua maioria, ávidos de movimento, e aos quais este tipo de doenças não diz rigorosamente nada no tempo presente, podendo, no entanto, estar a incubar qualquer uma delas, para o futuro. Na escola é possível exercer grande influência sobre os jovens no prazer pela actividade física e conceitos de vida saudável (Mota e Appell, 1995). Por isso se considera que, actualmente, a saúde, mais do que categoria médica, é sobretudo categoria pedagógica; mais do que objecto da medicina, é sobretudo assunto da educação (Bento, 1995). Por esse facto, ela tem de ser tratada nas aulas, tem de ser conteúdo programático, tem de constituir preocupação das instituições governamentais. Esta promoção da saúde nas aulas de E.F. também engloba os cuidados a ter, no sentido de evitar prejuízos e danos à saúde provenientes das referidas aulas. Porém, não se pode criar a ilusão de que nas aulas de Educação Física iremos melhorar a saúde dos alunos, uma vez que esse aspecto é muito difícil de alcançar na sua conjectura actual. A intervenção da nossa disciplina assenta numa base objectivada nos interesses da saúde pública, com a promoção e manutenção da prática de actividades físicas ao longo da vida.

A educação para a saúde é, sem dúvida, um dos objectivos centrais da Educação Física nos dias de hoje. Difícil, senão impossível, é definir qual a

quantidade de actividade física necessária para reduzir os riscos de saúde nos jovens. Esta sim, uma questão de difícil resolução. Simons-Morton et al. (1987) vão mais além, considerando mesmo que o aumento da actividade física das crianças é mais importante no ponto de vista da saúde, no que no sentido do aumento da aptidão física ou rendimento. Esta ideia é sintomática da importância deste objectivo, no âmbito das nossas aulas. Porém, não podemos esquecer que a Educação Física contém outros objectivos igualmente importantes. A capacidade de rendimento corporal, através do desenvolvimento das capacidades físicas (principalmente as condicionais), representa um factor de elevada importância mesmo para a saúde, já que *o desenvolvimento individualmente óptimo da capacidade de rendimento corporal é um objectivo da educação desportivo-corporal e uma das grandezas disponíveis para uma avaliação e caracterização objectiva da saúde* (Bento, 1991a, 105), constituindo assim um fomento consciente, racional e objectivo dela (Bento, 1991 c). Por isso não podemos extremar posições e considerar que existe um ou outro objectivo mais importante do que outros. Eles devem ser tratados num âmbito de desenvolvimento integrado.

De referir ainda que Sleap (1990) aponta quatro razões para a inclusão da saúde como um objectivo nuclear da Educação Física:

1) Contributo da Educação Física para o crescimento e desenvolvimento corporais;
2) Promoção do valor das actividades físicas e habilidades desportivas;
3) Estabelecer um ciclo de vida activo;
4) Precaução contra os factores de risco das doenças cardiovasculares.

A disciplina de Educação Física também tem uma acção importante ao nível do bem-estar dos alunos. Os alunos que gostam da disciplina e são assíduos, de uma maneira geral apresentam um estado de maior bem-estar, relativamente aos

que não gostam e aos que revelam uma menor assiduidade (Botelho e Duarte, 1999). Com este panorama, a função dos profissionais desta área é elaborar as aulas, de forma a que possa promover nos alunos o gosto pela prática e pela própria disciplina.

2.1.6. Na perspectiva da Criação de Estilos de Vida Saudáveis

"... mais do que benefícios imediatos, a escola deve assegurar, numa estratégia de longo prazo, a aquisição de atitudes, conhecimentos e competências motoras, que garantam a autonomia e hábitos de actividade física em fases mais avançadas, em que os problemas de saúde se colocam". (Sobral, 1993, 50)

A educação da saúde, atrás descrita, deve ser considerada numa perspectiva de longo prazo, isto porque, no momento imediato, é difícil à Educação Física promover, nos alunos, adaptações fisiológicas direccionadas para a melhoria da saúde. Por este facto, os profissionais de Educação Física deverão desenvolver as actividades físicas numa perspectiva de melhoria da saúde pública, promovendo a adopção de estilos de vida saudáveis para o futuro. Será objectivo da Educação Física fazer com que os alunos criem o hábito e o gosto pela prática de actividades físicas (e estas perdurem no tempo), de forma a que se tornem adultos fisicamente activos, o que constitui um factor de qualidade de vida e promoção da saúde. Parece *existir uma correlação estatisticamente significativa entre as actividades de lazer praticadas durante a infância e adolescência, e aquelas que se mantêm na vida adulta* (Pieron, 1992, 24). Este constitui então, o objectivo primordial da nossa disciplina no campo da saúde. De resto, se outros motivos não existissem, a associação entre um estilo de vida activo, a saúde e a qualidade de vida constitui

uma razão suficientemente forte para justificar a importância da prática desportiva ou de actividades físicas, não só nos jovens, mas em todos os escalões etários da população (Gomes, 1997).

A criação de hábitos de vida saudável assume contornos ainda mais importantes, quando se considera que, à medida que se evolui na idade, a actividade física dos jovens vai diminuindo. Sardinha et al. (1996) referem que numa revisão de nove estudos envolvendo uma medição objectiva da actividade física, Sallis (1993) constatou que entre os 6 e os 16 anos existe uma redução da actividade física de cerca de 2,7 % a 7,4 % por ano, para os rapazes e raparigas respectivamente, com as raparigas a revelarem uma tendência para se tornarem 15 a 25 % menos activas, que os rapazes. Perante isto, parece ser evidente a redução da actividade física com a idade, principalmente nas raparigas, o que as poderá tornar num grupo de risco. Além das diferenças que se registarão em termos de prestação desportivo-motora e de motivações entre as raparigas e os rapazes, o papel social que elas passam a desempenhar poderá representar um factor condicionante destas diferenças. Neste sentido, a diminuição da actividade física pode influenciar os hábitos na idade adulta, o que se torna preocupante.

A aquisição de hábitos de vida saudável necessita, também, de um bom entendimento acerca da sua envolvência, por parte do cidadão comum. Por definição, os hábitos de vida saudável é uma adopção de comportamentos diários e conscientes que favoreçam um estado óptimo de saúde, como uma alimentação adequada, cuidados higiénicos correctos, praticar actividade física regular (Costa, 1997). Para que esses hábitos contribuam, realmente, para a promoção da saúde é necessário que as suas «componentes» sejam respeitadas num todo e não de formas isoladas. Por outras palavras, é comum praticar-se actividades físicas, às

vezes mesmo de forma intensa (nos ginásios, academias, etc.), mas, por outro lado, continuar a manter uma dieta alimentar incorrecta, bebidas alcoólicas em excesso, fumar, etc.. A adopção de um estilo de vida saudável engloba o respeito por todos estes aspectos e não por alguns em particular.

A função da Educação Física é então educar os discentes nestes conceitos de vida saudável, de forma a que eles possam identificar, por eles mesmos, quais os estilos de vida que devem adoptar para que mantenham um bom nível geral de saúde. Apesar da inegável importância que a nossa disciplina contém ao nível dos objectivos a longo prazo, não nos podemos esquecer que a curto prazo também existem objectivos que podemos perseguir, fundamentalmente no campo da condição e aptidão física relacionada com a saúde. No fundo, será necessário educarmos os nossos alunos para que venham a ser adultos activos, com hábitos de actividade física regular, mas, ao mesmo tempo, proporcionar-lhes a aquisição de um reportório motor e desportivo que esteja direccionado para a saúde e lhes sirva de base para a realização plena das tarefas diárias. Em síntese, a E.F. deve ser capaz de proporcionar o desenvolvimento da condição física dos indivíduos, com vista à melhoria da saúde, e a criação de uma consciência social direccionada para a adopção de um estilo de vida saudável (Fox e Corbin, 1987).

2.2. A Força no Quadro das Capacidades Motoras na Escola

2.2.1. A Força como Capacidade Motora

No caso concreto da força, o panorama é idêntico ao das capacidades motoras em geral, ou ainda pior. Em estudos realizados em vários países e em Portugal, constatou-se que a juventude escolar, do ponto de vista físico, ganhou em agilidade, velocidade, força rápida e coordenação, mas perdeu em resistência e

força (Marques, 1988). Um desses estudos realizados no estrangeiro é o de Heeboll e Nielsen (1982), que citamos pela sua importância. Os autores, avaliaram os índices de força de rapazes e raparigas em dois períodos separados por 25 anos: de 1956 a 1981. Neste estudo concluíram que as crianças e jovens, em 1981, registaram índices de força, em termos abstractos, mais baixos do que há 25 anos atrás, o que pressupõe uma perda nítida de força durante este período. Além de tudo isto, no domínio do desporto escolar, nota-se muitas vezes a existência de uma fragilidade na musculatura de sustentação, em particular dos músculos do tronco e dos quadris, assim como dos músculos da cintura escapular, em ambos os sexos (Letzelter e Letzelter, 1990). Isto evidencia uma falta nítida de desenvolvimento muscular ao nível dessas estruturas.

Mais uma vez, o estilo de vida das populações terá uma responsabilidade muito grande neste défice de força, considerando-se mesmo que, este défice observa-se na população em geral, mas sobretudo na que habita nas grandes cidades (Borzi, 1986). A população citadina tem à sua mercê um conjunto de formas para ocupar os tempos livres (sem esforço corporal), que não existe no meio rural, onde as brincadeiras passam por jogos de corrida, saltos, trepar às árvores, etc., tudo formas de ocupar o tempo em que o caracter do esforço físico está sempre presente. Por outro lado, esta população também tem ao seu dispor um conjunto de condições de prática das mais variadas modalidades, que não estão ao alcance da população residente no meio rural. Porém, este leque de actividades é destinado a um grupo restrito dessa população, não a abrangendo num todo, o que não acontece no meio rural em que muitas das actividades desenvolvidas no âmbito do esforço físico, são actividades quotidianas do trabalho rural.

Como já vimos anteriormente, os profissionais de Educação Física também têm a sua cota de responsabilidade neste problema, uma vez que estimulam pouco o desenvolvimento das capacidades condicionais nas suas aulas e, em particular, a força. Isto acontece ou porque não têm certezas acerca da melhor metodologia ou, pelo desenvolvimento mais acentuado das capacidades coordenativas, através dos jogos ou das situações de aprendizagem das habilidades motoras e desportivas das diferentes modalidades. Como a escola abarca, praticamente, toda a população infanto-juvenil que se situa nos períodos aconselhados para o desenvolvimento óptimo desta capacidade, então deverá ser nossa obrigação solicitar e rentabilizar ao máximo, dentro das condições existentes, a capacidade de força, de forma a não desperdiçar as vantagens que este período apresenta para o desenvolvimento desportivo-motor da criança e do jovem.

A força como capacidade motora é fundamental para a plena realização das tarefas diárias e um elemento preponderante para a evolução nos conteúdos próprios da actividade motora e desportiva, quer na aula de Educação Física, quer no desporto de rendimento, quer nas actividades de lazer.

2.2.2. Desenvolvimento da Força no contexto escolar

2.2.2.1. Objectivos do Treino da Força

O desenvolvimento da força na escola é um dos conteúdos programáticos para a disciplina de Educação Física. Nos programas do Ministério da Educação são claras as suas intenções, relativamente a esta capacidade, principalmente no que se refere à força resistente e à força rápida, pois são aquelas indicadas para o 3º ciclo. De uma forma mais específica, estes programas referem *a realização de acções motoras, vencendo resistências de fracas a ligeiras, em máxima velocidade de*

contracção muscular (salto horizontal a pés juntos e lançamento da bola medicinal de 3/4 Kg); e a realização de acções motoras de contracção muscular localizada, para vencer resistências, de carga fraca ou ligeira, com grande velocidade em cada acção, em esforços de duração relativamente prolongada, opondo-se à instalação da fadiga, sem diminuição nítida de eficácia (flexões de braços, flexões do tronco e salto vertical a pés juntos) (Ministério da Educação, 1999, 19 e 20). Estes são os objectivos gerais apontados pelo Ministério da Educação para este nível de ensino, embora nós consideremos que outros poderiam ser utilizados e considerados, dentro destas mesmas capacidades.

O fundamental disto é percebermos porque é que se torna importante treinar a força nos nossos alunos e porque é que isso deverá constituir um objectivo da nossa prática. Se a primeira questão já foi abordada anteriormente, no que respeita aos objectivos o tema tem outra abrangência. Além dos profissionais da Educação Física, também os alunos e mesmo os pais, deverão perceber o porquê da criança estar envolvida num trabalho de força e quais os benefícios que daí poderá tirar. Assim sendo, podemos enumerar os seguintes objectivos para o treino da força em crianças e jovens:

- promoção de um desenvolvimento muscular equilibrado e harmonioso da musculatura e, principalmente, dos principais grupos musculares (Marques, 1989; Mitra e Mogos, 1990; Vieira, 1993; Ferreira, 1994; Manso et al., 1996);
- conseguir uma boa postura corporal (Borzi, 1986; Mitra e Mogos, 1990; Vieira, 1993; Manso et al., 1996);
- fortalecimento dos músculos dos membros inferiores e cintura abdominal, bem como os das costas, ombros e tórax (Mitra e Mogos, 1990);
- fortalecimento do aparelho locomotor passivo (Vieira, 1993);

- melhoria do equilíbrio de força em torno das articulações (Kraemer e Fleck, 1993);
- melhoria da força total do corpo (Kraemer e Fleck, 1993);
- prevenção de lesões nos jogos desportivos (Kraemer e Fleck, 1993; Ferreira, 1994; Manso et al., 1996);
- influência positiva do desempenho desportivo (Matvéiev, 1986; 1991; Kraemer e Fleck, 1993), prolongando-o o maior tempo possível (Borzi, 1986);
- criar bases que permitam, no futuro, atingir o alto rendimento desportivo (Borzi, 1986; Vieira, 1993; Manso et al., 1996);
- recuperação da funcionalidade do músculo (Ferreira, 1994);
- influência positiva na composição corporal (Kraemer e Fleck, 1993), com melhoria da estética corporal (Borzi, 1986);
- melhoria da força, potência muscular e da resistência muscular local (Kraemer e Fleck, 1993; Ferreira, 1994).

A partir daqui, podemos estabelecer mais concretamente quais as transformações que pretendemos promover nos alunos, numa perspectiva de desenvolvimento centrado no produto, a partir do qual dependerá o estabelecimento do processo. A força rápida e a resistente, parecem ser aquelas que, mesmo em termos governamentais, são as mais indicadas e talvez as que, no nível de ensino e grupos etários considerados, se apresentem como mais importantes e preponderantes para o tipo de actividades físicas e desportivas desencadeadas por estes indivíduos.

2.2.2.2. *Importância do Treino da Força*

"... o músculo não está totalmente adaptado à função para que se destina; o trabalho de força permite «fabricar» o músculo, mais rapidamente" (Lambert, 1993, 209)

O treino da força proporciona um conjunto de transformações benéficas para as crianças e jovens e sobrepõe-se claramente aos possíveis riscos provenientes desse tipo de trabalho. Se o treino for correctamente administrado, em termos metodológicos, *os seus riscos serão quase excluídos e, na pior das hipóteses, a magnitude desses riscos situar-se-ia numa mesma paridade à existente no treino de força com adultos ou no treino de outra qualquer capacidade motora* (Carvalho, 1993, 92). Quando o treino da força é mal conduzido, isto é, quando não tomem em consideração os parâmetros morfológicos e funcionais próprios da idade, é que pode ser nefasto e tem levado à perda de muitos talentos (Canevali, 1984). Por outro lado, Weineck (1986) e Carvalho (1987) constataram que muitas crianças e jovens não alcançaram todo o potencial que a sua capacidade de rendimento deixava antever, porque durante os processos de crescimento não lhes foi exigida uma quantidade suficiente de estímulos específicos, para desenvolver essa capacidade. Ora aqui coloca-se ainda outra questão, ou seja, não basta apenas trabalhar a força, mas sim fazê-lo a um nível elevado das capacidades do indivíduo. Por isso, não devemos deixar de desenvolver a força nos nossos alunos por pensar nos riscos; devemos sim é tentar determinar linhas orientadoras de desenvolvimento para provê-los de índices elevados de prestação desta capacidade, dentro da individualidade biológica e psicológica de cada um. Então o problema do treino da força com crianças e jovens assenta na boa escolha dos conteúdos de treino e no doseamento das cargas para poder evitar os acidentes desportivos (Letzelter e Letzelter, 1990).

Como já vimos, a força muscular é uma capacidade extremamente importante na actividade humana, sendo solicitada no dia-a-dia em vários domínios, isto é, *qualquer movimento humano, seja um exercício, um gesto, uma tarefa, exige um trabalho específico, que é produzido pela contracção e/ou por uma tensão* (Barbanti, 1988; 1996, 19). Em termos desportivos, esta capacidade, além de exercer uma grande influência na velocidade, na resistência e na agilidade (Kalam, 1977), desempenha um papel decisivo na aprendizagem e realização dos exercícios desportivos, cuja complexidade técnica exige níveis de mobilização de força cada vez mais importantes (Marques, 1995). Porque senão vejamos: ao nível da aula de Educação Física, quantos alunos é que não conseguem tirar o prazer máximo na realização de um jogo, por exemplo, de Andebol, por não terem força suficiente para rematar à baliza e concretizar um golo? Isto é um exemplo claro das dificuldades sentidas pelos alunos, devido à falta de força. E conforme referimos o Andebol, podemos também falar do apoio invertido na Ginástica, ou no lançamento ao cesto no Basquetebol, no serviço do Voleibol, etc., etc.. No fundo, o trabalho de força interessa aos desportistas na medida em que lhes permite atingir níveis mais elevados de prestação motora e desportiva e porque lhes permite, também, construir o músculo mais eficazmente, que por qualquer outra forma de trabalho (Lambert, 1993).

No plano biológico muitas serão as vantagens de um bom reforço muscular para o desenvolvimento físico, de modo a favorecerem os processos harmónicos do crescimento e maturação (Cerani, 1990). É sabido que durante a puberdade os jovens sofrem transformações ao nível morfológico (crescimento irregular dos membros, do tronco, etc.), que poderão exercer uma influência um pouco negativa ao nível de algumas capacidades, como é o caso da coordenação. No entanto,

mediante um desenvolvimento sistemático e multilateral da força pode reduzir-se a influência de tais modificações (Jarver, 1986). Carnevali (1984) refere ainda a existência de uma correlação positiva entre o desenvolvimento muscular e o ósseo, admitindo que um bom desenvolvimento dos músculos actua favoravelmente sobre o fortalecimento e crescimento do osso.

Outros estudos, têm revelado que, em qualquer momento da vida, cerca de 80 % da população (Estados Unidos) sofre de problemas ao nível da região lombar, problemas esses relacionados com uma debilidade muscular ou falta de flexibilidade (Whitehead e Corbin, 1986). Considerando que muitos destes problemas têm a sua origem na infância, é de todo necessário preocuparmo-nos com o fortalecimento muscular destas estruturas, de forma a poder prevenir o aparecimento deste tipo de patologias. A zona lombar e a cintura pélvica são, sem dúvida, zonas extremamente importantes para a criança e os jovens, uma vez que a sua debilidade *acarreta consequências ao nível da correcta posição ortoestática e na eficácia da acção motora, por quebra de possibilidade de transmissão sequencial de impulsos de força com origem nos membros inferiores* (Carvalho, 1993, 4).

No campo psicológico, verificam-se vantagens no desenvolvimento desta capacidade: por um lado nos jovens de 9-10 anos surge um interesse em se desenvolver e, principalmente, em conhecer os seus resultados, o que proporciona a elevação dos níveis motivacionais; por outro lado, no final da adolescência, a massa gorda começa a aparecer e a localizar-se de uma forma crescente em alguns locais. Será, por isso, necessário e benéfico a realização de um trabalho de força, não só para reduzir o aparecimento da massa gorda, mas também para a distribuir pelo corpo (Lambert, 1994). Aqui, os aspectos psicológicos relacionados com a melhoria da aparência física, conduzem a uma elevação da auto-estima, auto-conceito e

satisfação com a imagem corporal, apesar de existirem ainda algumas mulheres que associam o treino da força a corpos muito musculados, considerando-os um factor estético que prejudicará a forma típica feminina. Porém, de uma forma geral podemos constatar que o trabalho de força é importante por variados motivos:

- previne e corrige deficiências posturais (Borzi, 1986; Letzelter e Letzelter, 1990; Marques, 1993; Vieira, 1993; Marques, 1995);
- constitui um estímulo biológico favorável ao crescimento e desenvolvimento (Letzelter e Letzelter, 1990; Marques, 1993);
- fortalece o aparelho locomotor passivo, principalmente a estabilidade da coluna vertebral (Vieira, 1993), exercendo uma acção preventiva importante (Marques, 1995);
- favorece a aquisição de novas e mais complexas aprendizagens técnicas (Letzelter e Letzelter, 1990; Marques, 1993);
- constitui uma exigência obrigatória para mais tarde alcançar elevados resultados desportivos (Borzi, 1986; Letzelter e Letzelter, 1990; Marques, 1993; Vieira, 1993) ;
- constitui um objectivo capital do treino da condição física (Letzelter e Letzelter, 1990).

Além destes benefícios, ainda nos poderíamos reportar às vantagens que o trabalho de força acarretaria para a tensão arterial, frequência cardíaca, diabetes, perfil lipídico, osteoporose, profilaxia do cancro do cólon, etc. Porém, iríamos entrar num campo mais relacionado com a medicina, fugindo um pouco aos propósitos deste estudo.

2.2.2.3. *A Força e a Aptidão Física na Escola*

A aptidão física relacionada com a saúde, constitui cada vez mais um dos principais objectivos da Educação Física. Mesmo os programas emitidos pelo Ministério da Educação, especificam a necessidade de proporcionar aos alunos (neste caso do 3º ciclo) *conhecimentos relativos aos processos de elevação e manutenção da aptidão física* (Ministério da Educação, 1999, 21). Assim sendo, a promoção e desenvolvimento desta aptidão deverá constituir matéria de ensino nas nossas aulas.

Na literatura, de uma forma geral, a resistência cardio-respiratória, a força, a resistência muscular, a flexibilidade, a agilidade, o equilíbrio, a coordenação e a composição corporal, são as componentes da aptidão física mais referenciadas, consoante as baterias de testes utilizadas estão mais direccionadas para a performance ou para a saúde. O que é certo é que, cada vez mais são utilizadas baterias de testes para a aptidão física nas nossas aulas, sob o pretexto de realização de testes de condição física. Porém, pensamos que ainda não se trabalha num sentido concreto a este nível, já que, na maior parte das vezes, não existe um objectivo definido para a realização desses testes. Há que estabelecer metas e finalidades neste campo, de forma a que possamos incutir algum sentido na utilização dos testes de condição física e estes não constituam apenas um conteúdo que vai «entreter» os alunos durante algumas aulas. Direccionados para a performance ou para a saúde, os testes deverão encerrar em si uma finalidade, para a qual todos apontem os seus esforços, no sentido de conceder um tratamento mais atento aos níveis de aptidão e condição física dos discentes.

A força como capacidade motora, constitui uma das principais componentes das baterias de testes para a aptidão física. Nas baterias de testes mais utilizadas

e referenciadas na literatura, a força assume um papel de destaque, quer ao nível da performance, quer ao nível da saúde, o que se confirma pelo número de testes que compõe essas baterias e que avaliam a força.

Nas baterias de AAHPERD (relacionada com a performance) em 1958, 1965 e 1976, são realizados nas duas primeiras 7 e na terceira 6 testes, dos quais 4 e 3 respectivamente, são destinados à avaliação dos índices de força. Nas baterias de AAHPERD (relacionadas com a saúde) em 1980 e 1988, verifica-se que em 5 testes utilizados, 2 medem os índices de força da população. Relativamente à bateria de testes EUROFIT (1988) (relacionada com a performance), em 9 testes utilizados, 4 avaliam a força. O FITNESSGRAM é outra bateria de testes, de 1992, relacionada com a saúde; num total de 6 testes frequentemente recomendados, 3 deles referem-se à avaliação da força. Em Portugal, a bateria de testes F.A.C.D.E.X., no conjunto dos 9 testes utilizados, 5 pretendem avaliar a capacidade de força. Como podemos constatar, a capacidade de força é bastante solicitada ao nível das várias baterias de testes existentes na bibliografia, o que evidencia a elevada importância que esta capacidade tem, quer ao nível da performance, quer ao nível da saúde.

Apesar da força ser a capacidade que maior percentagem de testes "empresta" a estas baterias, há que salientar a importância que é dada à resistência e à velocidade, nas baterias de testes relacionadas com a performance, uma vez que em todas elas verifica-se a existência de um teste direccionado para a avaliação dessas capacidades. Porém, a resistência ocupará um lugar de maior destaque, relativamente à velocidade, uma vez que, em todas as baterias de testes relacionadas com a saúde, existe sempre um teste para a resistência cardio-respiratória e nenhum para a velocidade. Assim sendo, podemos inferir a

importância que também é atribuída à força e à resistência como factores de saúde e de aptidão física, desempenhando um papel preponderante no seu desenvolvimento. Talvez pela preponderância que a força e a resistência parecem ter sobre o potencial físico-motor das crianças e jovens, é que Israel e Buhl (1988) referem que as aptidões de coordenação, prioritárias durante a infância, devem ter um desenvolvimento contínuo e combinado com um treino reforçado da resistência e da força. Elas também reconhecem o valor destas duas capacidades numa boa formação motora e desportiva, ou seja, num crescimento desportivo-motor, metodologicamente correcto, das crianças e dos jovens.

2.3. A Força

2.3.1. Conceito de Força

Ensaiar uma definição de força não é uma tarefa que nos pareça fácil e, muito menos, gratificante, uma vez que este conceito é equívoco, isto é, o sentido da sua definição pode ser alterado consoante o contexto a que se refere. Porque senão vejamos: o cidadão normal que pretenda aceder à definição deste conceito a partir, por exemplo, do seu dicionário de língua portuguesa, vai encontrar *força* como *toda a causa capaz de produzir deformações ou de modificar o estado de repouso ou de movimento de um corpo; faculdade de operar; energia; causa; poder; violência; impulso; destacamento de tropas; hérnia; etc...* (Costa e Sampaio e Melo, sd, 665). Como podemos constatar, neste exemplo, existe uma panóplia de significados que, em muitos casos, não apresentam, aos nossos olhos, uma relação directa entre si. Por isso a extrema dificuldade em estabelecer uma definição precisa e concisa do termo força.

Na nossa área de intervenção não nos interessa considerar a força num sentido tão lato, mas de uma forma mais restrita, e que se refere à capacidade de força, à força muscular.

No desporto podemos encontrar várias situações de força: opor-se à força da gravidade e ao próprio peso corporal; acelerar a própria massa corporal ou os pesos adicionais; superar a força de fricção, do ar e da água; superar as forças internas do adversário; e superar as reacções dos objectos elásticos (Grosser et al., 1988).

Segundo Ehlenz et al. (1990) e Letzelter e Letzelter (1990) a capacidade de força, em termos motores, é normalmente definida sob duas vertentes: como grandeza física e como capacidade biológica do ser humano. Aqui alguns autores distinguem dois tipos de força que se relacionam directamente com estas duas vertentes: as forças externas, que agem externamente ao corpo humano, tais como a gravidade, o atrito, a oposição de um adversário, a inércia, etc. (Carvalho, 1987; Hartmann e Tunnemann, 1995); e as forças internas, que são produzidas pelos músculos, ligamentos e tendões e que, ao serem transmitidas ao sistema ósseo, permitem a oposição ou superação das resistências (Carvalho, 1987; Hartmann e Tunnemann, 1995).

No que se refere à grandeza física, esta vertente é baseada na ideia de que as forças tendem a acelerar os corpos, daí que surja, na física, a aplicação da segunda lei de Newton que define a força como o produto da massa de um corpo pela aceleração que aquela lhe imprime ($F = m \times a$). Porém, não se vislumbra uma aplicabilidade prática deste conceito no plano desportivo, a menos que seja solicitada pela biomecânica desportiva (Cunha, 1996). No que se refere ao aspecto biológico, a dificuldade de conceptualização da força é premente, porque as áreas de intervenção científica são diversas, originando conotações diferenciadas.

A partir das definições consultadas na literatura, parece-nos existir um ponto comum entre a maior parte delas, ou seja, a importância da acção muscular para vencer uma qualquer resistência, que pode ser o peso do próprio corpo, a acção da gravidade, o atrito, o peso do colega, um qualquer material ou engenho desportivo, etc.. No fundo, tudo isto faz com que a força muscular esteja constantemente associada à prática desportiva.

Meusel (1969, citado por Carvalho, 1993, 15) considera que *a força é a capacidade do ser humano mover uma massa (o seu próprio corpo ou um engenho desportivo) ou ainda a capacidade de superar uma resistência ou de se lhe opôr através do trabalho muscular.* A esta definição juntamos uma outra que, na nossa opinião, poderá completá-la e que a considera como *a capacidade neuromuscular de superar resistências externas ou internas, graças à contracção muscular, de forma estática (isométrica) ou dinâmica (isotónica)* (Bompa, 1983, citado por Nespereira, 1992, 9). Estas duas definições são as que reúnem maior concordância com outros autores e foram as que nós elegemos como mais representativas daquilo que consideramos ser a força, as que melhor se encaixam num quadro mais restrito da actividade desportiva. Elas referem-se a três aspectos importantes, que lhe são dissociáveis: a forma de contracção, o trabalho muscular (também referenciados por Carvalho, 1993) e o aspecto neuromuscular, ou seja, o papel importante que, a relação entre o sistema nervoso e o motor, desempenham para a força muscular, uma vez que esta depende em grande parte desta relação.

2.3.2. As formas e tipos de manifestação da força

Quando nos referimos à força, não o devemos fazer no sentido singular do termo, mas sim num sentido mais pluralista, uma vez que não podemos falar numa

força, mas em vários tipos de força. Na actividade física e desportiva e, até mesmo, nos movimentos do nosso dia-a-dia, estamos constantemente a utilizar os vários tipos de força, e não apenas um em exclusivo.

Na literatura existente, a grande parte dos autores divide essencialmente a força em três formas de manifestação: Força máxima, Força rápida e Força de resistência (Mitra e Mogos, 1982; 1990; Vieira, 1985; Matveiev, 1986; Weineck, 1986; Carvalho, 1987; Raposo, 1987; Platonov, 1988; Letzelter e Letzelter, 1990; Carvalho, 1993; Hartmann e Tunnemann, 1995; Cunha, 1996). Estes são os tipos de força que são mais referenciados quando aplicados à actividade física e desportiva.

No entanto, utilizando outros critérios de classificação podemos determinar ainda outros tipos e formas de manifestação da força.

A *força geral* é o tipo de força mais referenciado para as idades mais jovens e especialmente para a aula de Educação Física (Mitra e Mogos, 1982; 1990), sendo a manifestação de força de todos os grupos musculares, independentemente da disciplina desportiva (Weineck, 1986; Mitra e Mogos, 1982; 1990), que tem como objectivo o desenvolvimento harmonioso da força dos principais grupos musculares, através de uma grande variedade de exercícios (Gonzalez, 1987) e por meio de diferentes métodos (Manno, 1989). No seguimento metodológico desta, surge a *força específica* que é a forma de manifestação da força, para os músculos ou grupos musculares directamente implicados na disciplina desportiva, a que se refere (Weineck, 1986; Mitra e Mogos, 1982; 1990). O seu objectivo será então o desenvolvimento da força através da utilização de vários exercícios específicos da disciplina desportiva que coincidam com os seus aspectos técnico-motores, e que sejam requeridos na competição (Gonzalez, 1987). Estes são outros dois tipos de força que são referenciados, constantemente, na Metodologia do Treino,

principalmente na elaboração do plano de desenvolvimento das capacidades físicas, na maior parte das modalidades desportivas. Podemos mesmo dizer que a primeira refere-se a um nível inicial de treino e a segunda a um nível mais avançado, mais especializado. A força máxima, a força rápida e a força de resistência, são três formas de manifestação da força que estão englobadas no desenvolvimento das outras duas, a que nos referimos anteriormente. Isto é, quando fazemos um trabalho geral ou específico, os conteúdos de treino vão assentar na força máxima, rápida e de resistência, modificando apenas as componentes da carga de treino (intensidade, duração, frequência, densidade e volume), consoante o tipo de trabalho objectivado.

Outros tipos de força podem ser referenciados como:

- *Força dinâmica*: manifestação da força através de contracções musculares isotónicas (Mitra e Mogos, 1982; 1990).
- *Força estática*: manifestação da força através de contracções musculares isométricas, sem acções de alongamento e encurtamento do músculo (Fernandes, 1981; Mitra e Mogos, 1982; 1990).
- *Força absoluta*: força máxima que se pode desenvolver em determinado movimento desportivo (Wazny, 1975, referenciado por Ferreira, 1994; Matvéiev, 1986; 1991; Silva, 1992)
- *Força relativa*: força que se pode desenvolver em determinado movimento desportivo, em função do peso corporal do desportista. (Wazny, 1975, referenciado por Ferreira, 1994; Mitra e Mogos, 1982; 1990; Matvéiev, 1986; 1991; Silva, 1992;)

A partir do que foi exposto anteriormente, pensamos que será mais fácil perceber o porquê de não devermos falar num conceito único de força, já que além destas anteriormente relatadas, ainda podemos encontrar um sem número de

forças, de capacidades de força, como, por exemplo, a força de sprint, a força de salto, a força de arremesso, a força de remate, etc., um sem número de forças que se relacionam com as actividades físicas e desportivas e que dependem do tipo de movimento que se pretende desenvolver.

2.3.3. Tipos de contracção muscular

No trabalho muscular existe contracção do músculo.

Os fenómenos de adaptação do músculo, a partir do desenvolvimento e melhoria da capacidade de força, estão relacionados com os tipos de estímulos de contracção muscular a que o organismo é sujeito e que poderão ser realizados de formas diferentes, o que pressupõe características e resultados diferentes, principalmente, a nível das capacidades de força desenvolvidas.

A partir dos dados da literatura, podemos considerar os seguintes regimes de contracção muscular: (1) isométrica ou estática e (2) anisométrica ou dinâmica, que se subdivide em (a) isocinética e (b) isotónica positiva ou negativa, em que o trabalho pode ser realizado de forma concêntrica ou excêntrica, respectivamente (Ferreira, 1994). Em termos práticos, estas são as formas de contracção muscular consideradas na literatura.

O tipo de trabalho muscular estático é aquele em que não ocorre movimento. Na contracção muscular estática ou isométrica não há alteração das inserções musculares aquando da contracção, uma vez que a força aplicada é igual à resistência oferecida ($F = R$), ou seja, *há contracção dos elementos contrácteis do músculo, mas os elásticos são estirados, se bem que, exteriormente, não seja possível constatar um encurtamento do músculo* (Ferreira, 1994, II). Hegedus (1976, 36), ainda estabelece diferença entre a contracção estática e a isométrica: *na*

estática não há movimento em virtude da tensão muscular ser igual à resistência; na isométrica, o esforço é máximo contra uma resistência a vencer e do qual não resulta movimento.

Se a força aplicada é diferente da resistência oferecida, o que vai fazer com que haja alteração entre a distância das inserções musculares, então a contracção muscular considera-se isotónica ($F \neq R$). O músculo aumenta ou diminui de comprimento. Aqui o trabalho já se considera anisométrico ou dinâmico uma vez que se verifica movimento.

O trabalho é positivo se a tensão que o músculo desenvolve é superior à resistência, ocorrendo aproximação das inserções musculares, e por isso denomina-se contracção muscular concêntrica ($F > R$). O trabalho é negativo se a tensão muscular desenvolvida é inferior à resistência, originando o afastamento das inserções, pelo que se denomina contracção muscular excêntrica ($F < R$). A contracção muscular também pode ser isocinética, se a tensão exercida no músculo tem uma velocidade constante e é máxima em todos os ângulos articulares, durante toda a amplitude do movimento. Neste tipo de contracção pode-se trabalhar a força tanto em regime concêntrico como excêntrico, com a resistência sempre constante (Ferreira, 1994).

Este mesmo autor ainda refere a existência de outro tipo de contracção que é a auxotónica, ou seja, que representa uma combinação das solicitações isométricas e isotónicas, sendo, por isso, a mais utilizada no plano desportivo.

Segundo Fernandes (1981) a força dinâmica ainda se manifesta sob a forma de força máxima, força rápida e resistência de força.

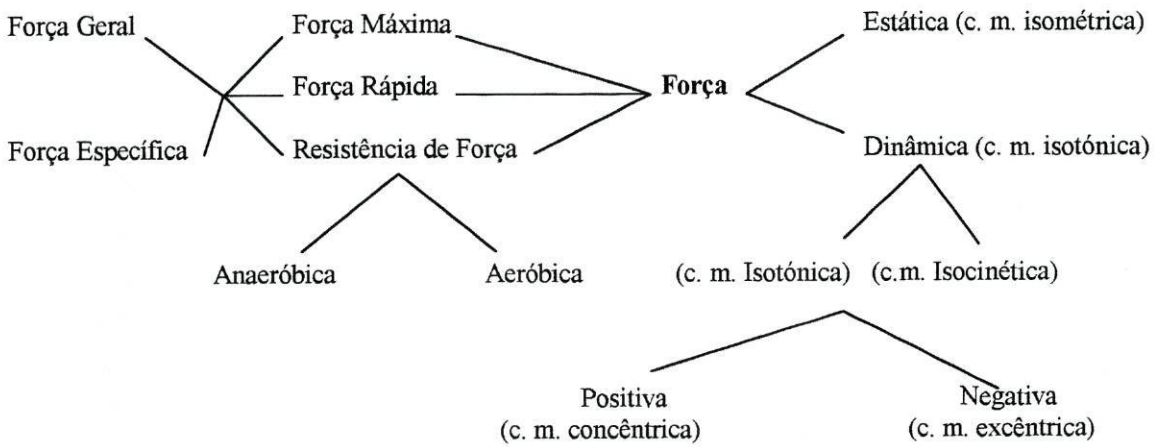
No que se refere à eficácia de cada um dos tipos de trabalho, parece que o trabalho isométrico é o que promove maiores ganhos de força, mas apenas nos

ângulos e músculos em que é solicitado. Em seguida surge o trabalho isocinético e só depois o isotónico. Se o isocinético tem a vantagem de se poder trabalhar em todos os ângulos do movimento e, talvez por isso, perca alguma eficácia, o isotónico, por sua vez, perde ainda mais dessa eficácia pelo facto da tensão muscular ser diferente nas várias angulações do movimento.

Relativamente aos dois tipos de trabalho, parece que o trabalho concêntrico desenvolve mais força na fase inicial do movimento, mas vai diminuindo no decorrer desse mesmo movimento. No trabalho excêntrico ocorre o contrário, ou seja, desenvolve menos força no início para atingir melhores índices no decorrer do movimento. A força concêntrica é aquela que é mais utilizada a nível dos movimentos desportivos, embora a excêntrica seja a que produza mais força. Porém, esta aparece frequentemente associada a lesões que ocorrem na fibra muscular e por conseguinte no músculo (Ferreira, 1994).

Depois de tudo o que foi referido anteriormente, e baseado num esquema de Silva (1999), pensamos que de uma forma global podemos considerar o seguinte desenho (figura 3):

Figura 3 – Esquema global das formas e tipos de manifestação de força



2.3.4. As três formas de manifestação da Força: Força Máxima, Força Rápida e Força de Resistência

2.3.4.1. Força Máxima

Como será natural, as definições acerca deste conceito também são variadas. Porém, de uma forma geral a que parece ser mais referenciada é a que considera a Força máxima como a maior força que o sistema neuro-muscular pode desenvolver em situação de contracção voluntária (Borrmann, 1980; Mitra e Mogos, 1982; 1990; Marella et al., 1984; Vieira, 1985; Weineck, 1986; Raposo, 1987; Platonov, 1988; Ehlenz et al., 1990; Letzelter e Letzelter, 1990; Hartmann e Tunnemann, 1995; Barbanti, 1996; Cunha, 1996). É a máxima força que um indivíduo possui de acordo com as suas características biológicas e genéticas e o seu nível de treino ou solicitação desta capacidade.

Numa qualquer unidade de treino que vise o desenvolvimento desta capacidade, a intensidade da carga necessária para que isso aconteça solicita em grau elevado os músculos, tendões e articulações utilizados na execução dos exercícios (Carvalho, 1987). Como a carga para o desenvolvimento da força máxima é elevada, isso pressupõe que todas as estruturas implicadas nos exercícios a executar sejam solicitadas na sua capacidade máxima, o que poderá originar algumas limitações na sua utilização, quando nos referimos ao treino com crianças e jovens. Isto porque, *o treino da força máxima pressupõe: tensões musculares de elevadas a máximas, contracções tão rápidas quanto permita o tipo de resistência a vencer e duração óptima da tensão* (Carvalho, 1987, 41).

Segundo Weineck (1986) a força máxima divide-se em força máxima estática e força máxima dinâmica. A primeira é a maior força que o sistema neuro-muscular pode exercer por uma contracção voluntária, contra uma resistência insuperável. A

segunda é a maior força que o sistema neuro-muscular pode exercer por uma contracção voluntária, na realização de um movimento (Weineck, 1986). Ou seja, o que as distingue é o tipo de resistência a vencer, o que possibilita, ou não, a ocorrência de movimento durante o seu desenvolvimento.

Este tipo de força pode ainda ser expresso de forma isométrica (sem modificação do comprimento do músculo), concêntrica (com encurtamento do músculo) e/ou excêntrica (com alongamento do músculo) (Vieira, 1985). Porém, estas três formas de expressão da força máxima estão relacionadas com a força máxima estática (no caso da isométrica) e com a força máxima dinâmica (a concêntrica e a excêntrica).

A força máxima assume um papel importante, quer ao nível do desenvolvimento e funcionalidade do aparelho locomotor, quer mesmo pela elevação da condição física dos indivíduos. Além disso, parece desempenhar uma acção importante sobre as outras formas de manifestação da força. Ela parece situar-se num nível hierarquicamente superior que, em termos práticos, significa que qualquer alteração que ocorra nos seus níveis de desenvolvimento vai proporcionar alterações nos parâmetros de força rápida e de força de resistência. (Castelo et al.,1998) Assim sendo, parece, que a força máxima pode ser considerada como uma capacidade de base (Vieira, 1985), quer para a prestação a nível desportivo, quer para o desenvolvimento das outras formas de manifestação da força ou de outras capacidades (Letzelter e Letzelter, 1990).

A optimização e desenvolvimento da força máxima parece depender da secção fisiológica transversal do músculo, da coordenação intermuscular (entre os músculos que cooperam num determinado movimento) e da coordenação intramuscular (coordenação no interior do músculo) (Weineck 1986), o que de certa

forma poderá não ser conseguido devido à possível falta de maturação biológica, uma vez que, em princípio, eles já atingiram a sua maturação nervosa. Como é natural, este pressuposto estará mais relacionado com a secção transversal do músculo, uma vez que, segundo a literatura, a força desenvolve-se inicialmente devido aos aspectos coordenativos. Esta capacidade parece ser também condicionada pela *velocidade de contracção muscular, pelo estado de tensão prévio existente no músculo, pela biomecânica da execução dos movimentos e pela motivação* (Vieira, 1985, 4).

Transportando este assunto para o tema do nosso estudo, o desenvolvimento desta capacidade de força na Escola, apesar de ser importante, torna-se difícil, uma vez que para isso será necessário utilizar materiais que, na maior parte das vezes, são de difícil aquisição para uma Escola. Além do mais, existe um conjunto de aspectos relacionados com a individualidade de cada aluno que poderão interferir no pleno desenvolvimento desta capacidade na Escola, como a idade, o sexo, as predisposições genéticas, a motivação, etc..

2.3.4.2. Força Rápida

No que se refere ao conceito de Força Rápida, a tarefa torna-se um pouco mais árdua. Isto porque há uma variedade de conceitos e significados que se encontram associados à mesma capacidade.

No nosso trabalho o conceito que adoptámos é o que se refere à força rápida, e que é a capacidade do sistema neuro-muscular de vencer resistências (sub-máximas) com uma velocidade de contracção elevada (Harre, 1982; Mitra e Mogos, 1982; 1990; Marella et al., 1984; Vieira, 1985; Harre e Lotz, 1986 citados por Silva, 1982; Weineck, 1986; Raposo, 1987; Platonov, 1988; Letzelter e Letzelter, 1990;

Barbanti, 1988; 1996; Cunha, 1996). Não é mais do que a aplicação da velocidade na realização dos exercícios de força. Porém, outros conceitos surgem associados a este da força rápida, como são o caso da força explosiva, da potência, da força inicial, etc... A força explosiva e/ou a potência são definidas como a capacidade de produzir níveis elevados de força, numa unidade de tempo (Fernandes, 1981; Vieira, 1985; Szmuchrowski e Vidigal, 1999). Num âmbito mais restrito, a força inicial é a *capacidade de produzir tensões musculares elevadas nos momentos iniciais (0,050 segundos) da contracção muscular* (Vieira, 1985, 5). Se analisarmos bem as diferenças existentes entre as três definições, podemos constatar que é o factor tempo que diferencia as duas últimas da primeira, ou seja, na força explosiva e/ou potência e na força inicial, a execução de uma contracção muscular num determinado período de tempo, é que se torna o factor fundamental para a consecução deste tipo de força. Estes serão, na nossa perspectiva, conceitos mais específicos. No contexto a que nos referimos (na Escola), não nos interessa tanto situarmos as nossas preocupações em aspectos mais específicos, mas numa perspectiva mais geral. Portanto, optámos por adoptar o conceito de força rápida, que satisfaz plenamente os nossos objectivos e engloba, de certa forma, os outros. Além do mais, Maia (1989) e Prata (1987) consideram que estes termos (força rápida, força explosiva e potência) são conceitos sinónimos que, no fundo, significam a mesma coisa, mas dito de formas diferentes. Por tudo isto, vamos considerar apenas o termo força rápida.

A partir dos dados recolhidos na literatura, pudemos constatar que a força rápida assume um papel bastante importante na prática de actividades físicas e desportivas, no sentido da optimização da prestação individual, nessas actividades. Este tipo de força está presente na maioria dos desportos, em que os movimentos

rápidos constituem um factor determinante para o rendimento (Fernandes, 1981; Szmuchrowski e Vidigal, 1999) e é uma forma de manifestação de força específica nos jogos desportivos colectivos, uma vez que permite ao jogador a execução rápida e eficaz de diversas acções de natureza técnica (Colli et al., 1988 citado por Silva, 1990). Se analisarmos a essência da actividade física dos nossos alunos na escola, na aula de Educação Física, na ocupação dos seus tempos livres, etc., o tipo de movimentos que eles realizam são predominantemente de natureza rápida, ou seja, eles correm, saltam, lançam, rematam, fintam, etc., movimentos em que a força rápida irá exercer uma influência significativa na optimização da sua realização. Além do mais, as actividades lúdicas das crianças, os saltos e as corridas, fazem com que as capacidades de força rápida dos membros inferiores já estejam relativamente desenvolvidas (Letzelter e Letzelter, 1990). A força rápida é um termo que é engloba vários tipos específicos de força, como a força de salto ou de impulsão, a força de lançamento, a força de remate, etc. (Carvalho, 1987). Por isso, parece-nos que o treino desta capacidade, na Escola, poderá ir ao encontro das necessidades prementes das crianças e dos jovens.

Segundo Vieira (1985, 4) a força rápida pode expressar-se sob duas formas fundamentais:

- *a força rápida produzida por contracções musculares predominantemente concêntricas;*

- *a força rápida como resultado da energia acumulada num ciclo de encurtamento-alongamento muscular (regime pliométrico).*

Verchosanskij (1971, citado por Harre e Lotz, 1989) ainda distingue, nos movimentos de força rápida, vários tipos de tensão muscular: tónico explosiva, balístico-explosiva, reactivo-balística explosiva e tensão muscular rápida".

Como já vimos anteriormente, a relação entre a velocidade e a força é que parece ser o factor que diferencia esta capacidade das outras. Porém, outros factores são considerados importantes como é o caso da relação que existe entre a força rápida, a técnica e as capacidades coordenativas (Ferreira, 1994). Por este facto é que se encontram na literatura autores que consideram esta capacidade um pouco híbrida, uma vez que depende quer de factores de natureza energética, quer de factores de natureza nervosa (do controlo do sistema nervoso central).

Letzelter e Letzelter (1990, 110) consideram ainda que a força rápida manifestada sob a forma de força de salto, *é uma componente insubstituível da condição física geral*, o que deverá constituir, por isso, objectivo de desenvolvimento nos planos curriculares da Educação Física na Escola. Reforçando esta ideia, Barbanti (1979) considera que a força de salto depende de três qualidades: a força propriamente dita, a velocidade e a coordenação, capacidades estas que apresentam o seu período de desenvolvimento, precisamente, nas faixas etárias que são abarcadas pelo período correspondente ao ensino básico. No seguimento desta ideia, Weineck (1986, 174) diz que a força rápida *depende não só da coordenação intermuscular, mas também da coordenação intramuscular, da velocidade de contracção e da força de contracção dos músculos implicados no movimento.*

2.3.4.3. *Força Resistência*

Muitas definições podemos encontrar na literatura, para a Força de Resistência. Porém, de uma forma geral, todas elas parecem convergir para a capacidade neuro-muscular do organismo resistir à fadiga, em desempenhos de força de longa duração (Gonzalez, 1987; Borrmann, 1980; Fernandes, 1981; Harre, 1982; Mitra e Mogos, 1982; 1990; Marella et al., 1984; Vieira, 1985; Raposo, 1987;

Ehlenz et al., 1990; Ferreira, 1994; Barbanti, 1996; Szmuchrowski e Vidigal, 1999) ou repetitivas (Fernandes, 1981; Ehlenz et al., 1990; Barabanti, 1996; Cunha, 1996; Szmuchrowski e Vidigal, 1999), num trabalho muscular estático ou dinâmico (Ehlenz et al., 1990) e sem perder a qualidade do movimento (Gonzalez, 1987). Portanto, a capacidade de realizar exercícios de força, com ou sem movimento, contrariando o aparecimento da fadiga, de forma a que o nível de execução se mantenha óptimo.

À resistência é atribuído um papel importante, não só, para o desempenho na maioria dos desportos colectivos, como também representa um factor decisivo para a capacidade geral dos atletas (Harre, 1982). Em sintonia com esta ideia, está também a capacidade de força de resistência, a qual vai servir de base de sustentação à realização de desempenhos de força (máxima ou rápida) nas várias modalidades desportivas e mesmo a nível da condição física geral dos indivíduos. O conceito de resistência de força refere-se à prestação motora que é determinada pela relação existente entre a capacidade de força (máxima ou rápida) e a resistência (Ferreira, 1994). Em estudos realizados no âmbito da condição física, constatou-se que um treino bem doseado de força resistente, deve ser efectuado, principalmente, pelo valor que contém a nível do desenvolvimento da tolerância à carga (Letzelter e Letzelter, 1990).

Segundo os autores citados anteriormente, a resistência de força é fundamental quer ao nível do treino, quer ao nível da competição, nas actividades desportivas que dependem essencialmente do potencial de força e de resistência do atleta. Assim como no treino e na competição, parece-nos que, mesmo na aula de Educação Física, esta capacidade assume, também ela, um papel importante no nível de prestação motora dos alunos, uma vez que lhes permitirá executar

movimentos que sejam dependentes da força durante mais tempo e com maior eficiência.

Como referimos anteriormente, o tipo de força que, no nosso entender, é mais utilizado na actividade física e desportiva das crianças e jovens é a força rápida. Assim sendo, há que desenvolver uma resistência que permita realizar durante mais tempo esses exercícios que solicitam a força rápida, surgindo então uma capacidade que consideramos deveras importante: a resistência de força rápida. Esta é uma forma particular da força de resistência que, segundo Weineck (1986, 139) e de acordo com Harre e Leopold (1990 a) *é de uma importância capital nos desportos onde, durante bastante tempo, os movimentos efectuados em força rápida ou explosiva dos membros ou do tronco, contribuem para determinar a qualidade da performance, como por exemplo no boxe, na esgrima, na patinagem artística, assim como em todos os desportos colectivos (futebol, voleibol, etc.)*. Esta é um tipo de resistência que é solicitada nas actividades em que a força rápida desempenha uma importância vital, sendo por isso o tipo de trabalho que nós defendemos no contexto escolar, já que consideramos que os esforços desenvolvidos nas aulas solicitam predominantemente esta capacidade de força.

Pelo facto desta capacidade ser aquela que até ao momento menos motivou os especialistas para o seu estudo e investigação (Carvalho, 1993; Cunha, 1996), a sua importância parece ser clara, quer ao nível da prestação motora e obtenção do melhor rendimento físico e desportivo, quer mesmo ao nível da saúde.

Na aula de Educação Física, esta capacidade acaba por desenvolver-se através dos conhecidos "abdominais" (sit-up's) ou "flexões de braços", que são frequentemente utilizados com carácter "punitivo" ou de preparação física, mas que no fundo vão contribuindo para o desenvolvimento da resistência muscular do tronco

e dos membros superiores. No entanto, Harre e Leopold (1990 b, 36) consideram que *a capacidade de carga e de resistência de força dos grupos musculares do pé e da perna é indispensável para se poderem utilizar com eficácia, dois meios de treino muito importantes em quase todas as modalidades desportivas, que são a corrida e os jogos desportivos*. No fundo, será necessário desenvolver a resistência de força em toda a plenitude do organismo, mas mais particularmente nos principais músculos e grupos musculares.

2.3.4.4. Relações entre a Força Máxima, Força Rápida e Força de Resistência

Como pudemos constatar anteriormente, parecem existir relações de interdependência entre as três formas de manifestação de força. A força máxima parece ser a base das outras duas, sem a qual se tornará difícil o desenvolvimento pleno destas.

A grande parte dos movimentos desportivos dependem da força máxima e/ou da força rápida. A força de resistência é uma capacidade que vai contribuir para que esses movimentos se possam repetir por um tempo mais alargado e sem perder a sua qualidade. Isto é, *enquanto a força máxima e a força rápida constituem os pressupostos condicionais das prestações maximais dos movimentos singulares (cíclicos e acíclicos), a resistência garante a necessária presença da continuidade das acções, com a aplicação dos níveis de força mais adequados ao número de ciclos sucessivos do movimento, que é preciso realizar* (Harre e Leopold, 1990 a, 29). Por este facto, estas três formas de manifestação da força andam permanentemente interligadas, uma vez que umas necessitam das outras para conseguir obter o seu rendimento óptimo.

A força rápida, apesar de constituir um dos pressupostos para atingir as prestações maximais em determinado movimento, também depende da força máxima. Isto é, a força máxima influencia a produção de força rápida, particularmente, em acções isométricas e concêntricas (Castelo et al., 1998), aumentando a correlação entre estas duas forças, logo que a carga cresce (Weineck, 1986). Isto quer dizer que, o treino da força rápida deve ser executado com elevada velocidade de execução. Quando a carga é média (ou submaximal) o trabalho solicita predominantemente a força rápida através de todos os mecanismos que lhe são subjacentes. Porém, se a carga aumenta, a efectividade desse trabalho já vai depender do nível de força máxima que o indivíduo possui, ou seja, quanto mais elevadas forem as resistências mais a força rápida depende da sua componente da força máxima e vice-versa (Vieira, 1985). Harre e Lotz (1986) referem mesmo ser necessário recorrer ao desenvolvimento da força máxima para se conseguir altas performances na força rápida.

A força de resistência é a capacidade que vai permitir a repetição e a duração no tempo dos movimentos, nas modalidades desportivas que são baseadas em grandes e prolongados esforços, quer de carácter contínuo (ex. canoagem, remo), quer de carácter explosivo (ex. boxe, lutas), quer mesmo de carácter mais intermitente (ex. os desportos colectivos).

Se o treino da força de resistência for organizado com base na força rápida, ele irá proporcionar uma eficaz formação das capacidades de resistência, uma vez que, nas disciplinas que dependem desta capacidade, a evolução dos resultados parece ser acompanhada pela melhoria na expressão de força rápida, nessas disciplinas (Harre e Leopold, 1990 a). Por exemplo, no futebol, a capacidade de força rápida permite realizar movimentos explosivos, enquanto a capacidade de

resistência de força possibilita a repetição desses movimentos muitas vezes (Silva, 1990).

Apesar de haver uma relação directa entre os três tipos de capacidade de força, existem diferenças importantes no tipo de trabalho de cada uma delas, ou seja, enquanto que no treino da força máxima o factor preponderante da carga é o nível de resistência a vencer e no da força rápida o factor que predomina é a velocidade de execução do movimento, no treino da resistência o factor predominante é o volume ou a duração da carga (Carvalho, 1987). Como podemos ver, existem diferenças importantes na forma de planificar as componentes de treino, uma vez que nas duas primeiras a intensidade é o aspecto fundamental (numa através da cargabilidade e noutra pela velocidade de execução), na terceira o volume e a duração são as componentes sobre as quais vai recair maior importância para o desenvolvimento daquela capacidade. Portanto, isto pressupõe tipos de trabalho diferenciados quer em volume, quer em intensidade.

Apesar de tudo o que foi referido anteriormente, não devemos cingir-nos ao desenvolvimento de apenas uma forma de expressão da força, mas sim a um desenvolvimento integrado de todas elas. O facto é que as melhores condições de desenvolvimento de cada uma delas podem ocorrer em períodos diferentes do crescimento e desenvolvimento das crianças e jovens, o que pressupõe um trabalho mais específico e direccionado dentro desses períodos.

2.3.5. Factores determinantes da força muscular

Existe um conjunto de factores que vão condicionar o desenvolvimento da força muscular. O conhecimento desses factores é um aspecto importante para um melhor planeamento de meios e métodos, e até mesmo de objectivos, na

concretização de um qualquer estudo relativo a esta capacidade. Ou seja, se soubermos de que forma é que se pode desenvolver a força em determinada população, isso irá contribuir para que o nosso trabalho tenha maiores possibilidades de obtenção de êxito.

Não é nossa intenção dissecar este assunto, mas sim enumerar alguns factores mais apontados como determinantes do valor de força.

Os factores condicionadores da capacidade de força podem situar-se a vários níveis. Podem ser de carácter anatomo-fisiológico, de carácter biomecânico, de carácter morfológico, de carácter psicológico, etc..

Um factor que reúne um maior consenso entre os autores é o que se refere à secção transversal do músculo (Weiss, 1980; Mitra e Mogos, 1982; 1990; Marella et al., 1984; Carvalho, 1987; Grosser et al., 1988; Manno, 1989; Carvalho, 1993; Ferreira, 1994). Segundo os dados recolhidos na literatura, parece haver uma relação de proporcionalidade directa entre a secção transversal do músculo e a produção de força. Segundo os trabalhos de Carvalho (1993) existem autores que contrariam este pressuposto, porém esta premissa mantém-se, referindo mesmo uma influência significativa relativamente à força isométrica máxima. Ainda relativamente a este tema, Fukunaga (1976, citado por Weineck, 1986, 145) refere-se à diferença entre homens e mulheres a nível da secção transversal do músculo. Segundo o autor, *a secção muscular transversal na mulher não é, em média, superior a 75% da do homem e, quando essa secção é igual à do homem, a força muscular da mulher é menor, devido à diferença promovida pelo sistema hormonal, que estabelece uma repartição diferente da proporção de tecido Ou seja, a percentagem de tecido adiposo da mulher é praticamente o dobro da do homem.*

Outro factor referido frequentemente é o que se refere às fibras musculares. Aqui as características vão variando um pouco consoante os autores, ou seja, os aspectos essenciais apontados referem-se à estrutura e características da fibra muscular, onde se inclui a disposição anatómica das fibras (Grosser et al., 1988), os tipos de fibras (tipo I e tipo II) (Carvalho, 1993), o comprimento do músculo e a influência do sistema nervoso (Ferreira, 1994) e ao número de fibras implicadas na contracção (Weiss, 1980; Mitra e Mogos, 1982; 1990).

A influência do sistema nervoso pressupõe a existência de outro factor condicionante da força que é a frequência dos impulsos nervosos que o motoneurónio transmite ao músculo (Marella et al., 1984; Manno, 1989; Carvalho, 1993).

Outro aspecto que nos parece importante é o que se refere à coordenação inter e intramuscular (Carvalho, 1987). Segundo a literatura, parece que a melhoria de força nas fases iniciais e para principiantes se deve essencialmente a estes dois factores. Assim sendo, este será um elemento importante para a determinação dos meios e métodos de treino, para o desenvolvimento da força, no contexto do nosso estudo.

Muitos outros factores são enumerados no campo anatomo-fisiológico: condições de estiramento e acção dos músculos agonistas e sinérgicos (Ferreira, 1994), sincronização das unidades motoras (Marella et al., 1984; Manno, 1989) e capacidade de contracção muscular (Carvalho, 1987).

Em termos biomecânicos, os factores referidos são: o ângulo das articulações (Grosser et al., 1988), relação braço da alavanca/carga (Weiss, 1980; Ferreira, 1994), estrutura do músculo (ou seja, a produção de força é maior sempre que o

sentido do movimento coincide com o das fibras) (Weiss, 1980), o momento de inércia e os movimentos de rotação da articulação (Ferreira, 1994).

A relação força/peso corporal, a idade e o sexo, a motivação e a temperatura do músculo, referenciados por Ferreira (1994), e o grau de domínio da técnica por parte do praticante (Carvalho, 1987) são outros factores que poderão marcar a sua influência nos níveis de produção de força muscular.

No contexto do nosso estudo, relativo às crianças e jovens, os aspectos referentes à possibilidade de promoção de hipertrofia muscular poderão ter já alguma importância, uma vez que os alunos se encontram na fase pubertária. Porém, como estamos numa fase inicial, a coordenação inter e intramuscular será o factor sobre o qual recairão os nossos objectivos, mesmo porque não é objectivo do nosso estudo, avaliar a ocorrência de hipertrofia muscular. A relação força/peso corporal, a idade e o sexo, a motivação, o grau de domínio da técnica por parte do praticante e a capacidade de contracção muscular, são alguns dos elementos por nós considerados para o desenvolvimento do nosso trabalho.

2.4. Métodos do treino da Força

2.4.1. No contexto geral

O treino com jovens exige que o treinador possua conhecimentos básicos sobre a metodologia do trabalho muscular, de forma a evitar submetê-los a riscos desnecessários que provoquem uma estagnação prematura da sua capacidade de rendimento. (Gonzalez, 1987, 28)

Para desenvolver-se uma qualquer capacidade motora é necessário elaborar um conjunto de pressupostos e orientações, de forma a poder alcançar esse

objectivo. Para isso será necessário termos um método, ou seja, um processo através do qual pretenderemos atingir determinado fim.

Com os métodos de treino da força pretende-se desenvolver, manter ou restaurar a força muscular, num determinado ciclo de treino (Gonzalez, 1987). No entanto, a metodologia para o desenvolvimento desta capacidade é muito diversificada, tornando difícil a sua classificação, por falta de critérios metodológicos ajustados (Carvalho, 1993). Alguns exemplos dos vários métodos que podemos encontrar na literatura são: método do halterofilista, método isométrico, método isotónico, método hipertrófico, métodos da força máxima, métodos da força rápida, métodos da resistência de força, método bodybuilding, métodos intervalados intensivos e extensivos, treino pliométrico, treino em circuito, power-training, weight-training, método denominado o «jogo», etc.. Como podemos constatar a classificação dos métodos é ambígua uma vez que, uns são classificados com base na modalidade para a qual se destinam, outros com base nas capacidades que se pretendem desenvolver, outros mesmo baseados no tipo de esforço; ou seja, é difícil estabelecer coerência entre todos eles.

Em total acordo com Carvalho (1993) e Cunha (1996) pensamos que a perspectiva da Escola de Freiburgo é a mais correcta para a escolha do método de trabalho da força, isto é, com base no tipo de adaptação que pretendemos promover é que decidimos qual o método a utilizar. O critério considerado é então o tipo de adaptação.

Relativamente a este tema, Vieira (1993, 15) relatou uma história bastante interessante de *Milos de Corona, campeão Olímpico, que iniciou o seu treino começando por levantar todos os dias um novilho e assim continuou, diariamente, a exercitar a sua força de lutador, levantando o animal que, naturalmente, se ia*

tornando cada vez maior e mais pesado. O que estaria na base dos progressos de Milos de Corona? A sua capacidade de adaptação. Sem dúvida esta é uma passagem que revela muito bem a capacidade de adaptação do nosso organismo, às cargas externas, ou seja, *a reacção natural do organismo à aplicação regular, metódica e sistemática das cargas de treino, levando a um estado de equilíbrio qualitativamente superior, através de progressivas modificações neurológicas, biológicas, fisiológicas e psicológicas* (Castelo, 1998, 18).

Com o treino, o organismo irá sofrer uma influência de esforços exteriores que vai produzir uma inversão do sistema interno em direcção a um nível superior de rendimento (Grosser et al., 1988). Por este facto, também defendemos que o tipo de adaptação que pretendemos implementar nos alunos, é que deverá servir de base à escolha do método a utilizar.

A Escola de Freiburgo considera haver métodos para o desenvolvimento da força visando adaptações hipertróficas (referentes à hipertrofia muscular) e métodos que visam adaptações neurais (que se referem à coordenação intra e intermuscular). Para a escolha dos métodos para o desenvolvimento da força nas crianças e nos jovens, não podemos deixar de considerar o nível de desenvolvimento maturacional dos indivíduos, a idade e o sexo, o tipo de força e adaptação que pretendemos desenvolver e o contexto em que esse treino será desenvolvido.

A escolha de métodos apropriados para o treino da força deverá variar segundo a idade, solicitando numas etapas, mais a coordenação neuro-muscular e, noutras, mais a hipertrofia muscular (Viru, 1986).

Quando nos referimos à hipertrofia muscular, estamos a falar essencialmente de força máxima, que poderá ser desenvolvida do ponto de vista hipertrófico ou neural. Do ponto de vista hipertrófico, este método é denominado *método da*

hipertrofia (Ferreira, 1994) e visa alcançar um aumento de força máxima, promovendo alterações morfológicas no músculo, aumentando a secção transversal do músculo. Este método é caracterizado por um número elevado de repetições (6-20) em cada série (3-6), com cargas submáximais de 65 a 85% de 1 R.M., realizando os exercícios com uma grande vivacidade. No que se refere aos métodos neurais, os *métodos das cargas máximas* (Ferreira, 1994) estes têm como objectivo o aumento da força através da melhoria dos impulsos nervosos que desencadeiam a actividade muscular. Caracteriza-se pelo número de repetições por série ser menor (5-6 rep; 5-10 séries), uma vez que a carga é quase maximal (85-100 %) e com uma rápida velocidade de execução.

Estes métodos são desadequados para as crianças por vários motivos:

(1) Um deles refere-se ao tipo de adaptação, isto é, como no trabalho hipertrófico é pressuposto haver hipertrofia no músculo (aumento da secção transversal), nas crianças até à puberdade esse tipo de adaptação, normalmente, não ocorre (Viru, 1986; Carvalho, 1993; Kraemer e Fleck, 1993; Cunha, 1996). Isto porque não existe ainda um reportório hormonal (quantidade de testosterona) que permita o desenvolvimento da massa muscular, uma vez que esta é extremamente dependente deste pressuposto. A partir dos 12-13 anos de idade, o desenvolvimento da força torna-se mais efectivo, assim como a hipertrofia muscular, devido à produção de testosterona (Hegedus e Almeida, 1986). Com isto não queremos dizer que não é possível ocorrer hipertrofia na criança, só que é muito ligeira (Ehlenz et al., 1990; Ramsay et al., 1990; Cunha, 1996). Agora o que nos parece inequívoco é que a partir da puberdade, a hipertrofia não só é possível, como se deve promover o seu desenvolvimento, tomando em consideração características como a maturação individual e a experiência de treino.

(2) Outro aspecto importante que se prende com este tipo de trabalho é o que se refere à integridade física e psíquica das crianças e jovens. No trabalho que vise o desenvolvimento da força máxima, os indivíduos são submetidos a cargas e tensões muito elevadas, para as quais poderão não estar preparados biológica e psicologicamente para as receber. Porém, as crianças e os jovens podem levantar pesos, desde que o nível de exigência se situe abaixo da sua capacidade máxima, não se podendo falar, por isso, em desenvolvimento da força máxima (Hegedus e Almeida, 1986). No entanto, neste tipo de trabalho as cargas a superar, normalmente, são máximas ou quase máximas, o que poderá acarretar problemas para o indivíduo, ainda mais se considerarmos que a nossa população escolar é constituída maioritariamente por indivíduos destreinados e que, provavelmente, nunca foram submetidos a um trabalho de força. Além do mais, e reforçando o que foi dito anteriormente, Hakkinen et al. (1987, citados por Carvalho, 1993) consideram que as crianças e jovens evoluem favoravelmente no trabalho de força, mesmo quando este não seja de elevada magnitude e especificidade, ou seja, as cargas de treino relativamente fracas são suficientes para obter uma melhoria sensível de força, para indivíduos não treinados (Weineck, 1986). Por isso, não há necessidade de submetê-las a este tipo de cargas, mais intensas. *O treino intenso, unilateral e específico, no estádio da base do treino desportivo, não poderá assegurar um desenvolvimento contínuo, a longo prazo, das capacidades de força, o que conduzirá o desportista a uma estagnação prematura dos seus rendimentos desportivos* (Gonzalez, 1987, 38).

(3) Um terceiro motivo prende-se com o próprio conteúdo, ou seja, a força máxima. No contexto escolar e, considerando a evolução do jovem, o treino deverá realizar-se sobre a força rápida e a resistência de força, através das quais

favorecerá o desenvolvimento da força máxima (Borzi, 1986), mesmo porque, em princípio, já atingiu um bom nível quer na velocidade, quer na coordenação, estando por isso igualmente receptiva ao treino dessas capacidades de força (Vieira, 1993). Não queremos com isto dizer que não se deve treinar a força máxima; bem pelo contrário, pela sua grande importância quer a nível da prestação desportivo motora, quer mesmo nas tarefas do dia-a-dia, ela deverá ser desenvolvida. Porém, no contexto escolar, podemos consegui-lo indirectamente através do desenvolvimento das outras duas ou pela realização de exercícios de trepar, flexões de braços, tracções na corda, lançamentos da bola medicinal e os sit-up's ou outros exercícios do mesmo tipo, onde esta capacidade é suficientemente solicitada (Letzelter e Letzelter, 1990).

(4) As condições existentes no meio escolar também são um factor que dificultam o trabalho de força máxima através destes métodos. Para desenvolver estes métodos, e fazê-lo com intensidades elevadas, é necessário um conjunto de condições materiais e de instalações (máquinas de musculação, pesos livres, barras e halteres, etc.), que normalmente não estão ao alcance das escolas.

(5) O aspecto psicológico da motivação, também desempenha um papel importante, senão decisivo, uma vez que o trabalho baseado em cargas máximas (ou quase máximas) torna-se bastante monótono. Se o aluno não se apresentar motivado para trabalhar, essa actividade transforma-se num martírio, quando deveria ser um prazer. A motivação é um factor essencial para a melhoria das capacidades físicas do sujeito (Schmidt, 1988; Singer, 1986, citados por Montes e Llaudes, 1992) e exceder a capacidade de tolerância da criança, reduz o seu prazer na actividade (Kraemer e Fleck, 1993)

Como podemos ver, o trabalho de força máxima é importante para o desenvolvimento da criança e dos jovens, mas, no contexto escolar, o seu desenvolvimento apresenta-se um pouco controverso, mesmo para os púberes que talvez beneficiarão mais em treinar as outras capacidades de uma forma mais direccionada. Retardar um pouco um treino mais específico da força máxima, talvez seja a melhor forma de assegurar um desenvolvimento harmonioso e equilibrado desta capacidade, respeitando a individualidade e os ritmos de crescimento de cada um dos indivíduos.

O desenvolvimento de massas musculares hipertrofiadas assentes em trabalhos muito intensos recorrendo-se a pesos e máquinas de musculação, é a primeira imagem que surge na ideia do cidadão comum, quando se fala em treino da força (Weiss, 1980). No entanto, há que tentar modificar esta ideia mal formada uma vez que a força não se restringe à força máxima, ou seja, há outros tipos de manifestação da força que podem ser treinados e desenvolvidos, particularmente, na Escola. Um desses tipos de força é a força rápida. O treino desta capacidade é caracterizado, essencialmente, pela velocidade de execução, que representa o factor determinante do seu desenvolvimento.

Como já vimos anteriormente, esta é uma das capacidades com forte desenvolvimento nestas faixas etárias e no contexto escolar. Da mesma forma que esta capacidade estabelece relações directas com a técnica e as capacidades coordenativas, os métodos para o seu desenvolvimento estão orientados para as adaptações a nível da coordenação inter e intramusculares.

Relativamente ao treino com crianças e jovens, o desenvolvimento da força rápida deve ser conseguido essencialmente através do desenvolvimento da coordenação intermuscular, pela melhoria da execução técnica do gesto, que fica a

dever-se a uma melhor relação entre a contracção dos músculos agonistas/antagonistas, dos sinergistas e estabilizadores do movimento (Castelo et al., 1998), porque é o tipo de trabalho que está mais de acordo com as suas capacidades. Além do mais, as primeiras adaptações nervosas decorrentes do treino da força são de natureza intermuscular (Castelo et al., 1998). Este trabalho caracteriza-se pela aplicação de cargas submaximais, em que os exercícios são executados de forma rápida. Como referimos anteriormente, este é um factor determinante no desenvolvimento desta capacidade de força.

Apesar desta capacidade estabelecer fortes relações com as capacidades coordenativas, promovendo adaptações dessa natureza, isto não impede a obtenção de resultados importantes e decisivos na capacidade motora de força (Carvalho, 1993). Neste sentido, a Educação Física permite incrementar, já em idades mais tenras, a coordenação, e como resultado disso, o incremento da força (Hegedus, 1988).

O desenvolvimento da força rápida através da coordenação intramuscular torna-se um pouco mais problemático do que através da coordenação intermuscular, isto devido ao tipo de trabalho. Aqui, as cargas de treino são quase maximais ou mesmo supra-maximais (no caso das acções excêntricas), com uma velocidade de execução extremamente rápida, que visa atingir altos níveis de actividade nervosa (Carvalho, 1993). Da mesma forma que acontecia para a força máxima, apesar dos alunos da nossa amostra já se encontrarem na fase pubertária, consideramos que este tipo de trabalho apresenta-se desajustado para as condições existentes na escola e, principalmente, pela condição de destreino dos próprios alunos.

Paralelamente aos dois tipos de manifestação da força já referidos, devemos dar a devida importância à resistência de força, uma vez que é uma capacidade que

deverá ser desenvolvida durante todo o ano lectivo (Marques, 1988) e servirá de suporte às outras duas. No entanto, enquanto que no treino da força máxima o factor determinante é a carga e no da força rápida é a velocidade de execução do movimento (que estão directamente relacionados com os aspectos da intensidade), no treino da resistência de força o factor determinante é o volume ou a duração da carga. Como se sabe que a tese que vigora considera que, no treino com crianças e jovens, o volume assume um papel mais importante do que a intensidade, pelo menos nas fases iniciais, então há que considerar esta capacidade de força, uma vez que o seu desenvolvimento pressupõe grandes volumes, com cargas de trabalho relativamente baixas. Como esta capacidade está muito dependente da força e da resistência, este aspecto da dinâmica das cargas recolhe alguma importância, pois aqui podemos direccionar o trabalho para um desenvolvimento mais acentuado no campo da força (aumentando a carga – força máxima; ou a velocidade de execução – força rápida) ou no campo da resistência (diminuindo a carga e aumentando, por exemplo, a duração, o n.º de repetições, etc.).

No contexto escolar, a força rápida e a resistência de força são as duas capacidades que parecem apresentar maior consenso e condições para o seu desenvolvimento. Em termos metodológicos interessa desenvolver um procedimento que promova o desenvolvimento da força rápida e da resistência de força, perseguindo o aperfeiçoamento da coordenação intermuscular. Porém, não deixando de considerar os pressupostos da Escola de Freiburgo, segundo Letzelter e Letzelter (1990) os métodos e os conteúdos do treino é que determinam a natureza da adaptação. Assim sendo, há que determinar qual o método indicado para fomentar nos nossos alunos tais adaptações.

2.4.2. No contexto escolar

Por vezes, na literatura, o «jogo» é apontado como um método. Pensamos que falar em método não será a forma mais correcta. O jogo é um meio de alcançar determinado objectivo e que tem uma componente bastante importante ao nível da valorização da actividade nestes escalões etários, tornando-se uma *forma de treino adequada devido à sua essencialidade lúdica e porque permite cumprir o propósito integrador da actividade* (Marques, 1995, 213). No entanto, considerá-lo um método é algo que nos parece arriscado, já que dificilmente conseguiremos medir e conhecer os resultados provenientes do treino. Na realidade, este seria um «método» bastante apetecível no contexto escolar, pois as vantagens que apresentaria no trabalho com as crianças e os jovens, eram realmente grandes. Relativamente ao facto de utilizar o jogo como forma de desenvolver ou treinar a força, também não nos parece uma questão muito consistente, uma vez que esta «forma de treino» é mais importante para o desenvolvimento das capacidades coordenativas (Marques, 1989). Para reforçar esta ideia, referimos um estudo de Montes e Llaudes (1992) que, numa amostra de 90 alunos (45 rapazes e 45 raparigas), com idades compreendidas entre os 10 e os 11 anos, aplicaram dois programas: um analítico e outro global, este baseado na utilização do jogo. Os autores concluíram que, apesar de não ser muito motivante, o trabalho analítico parece ser mais efectivo para o desenvolvimento das capacidades condicionais, enquanto o trabalho realizado com base no jogo, tem uma maior efectividade no desenvolvimento das capacidades coordenativas.

O jogo poderia representar uma boa forma de desenvolver a força nas crianças e nos jovens, o que parece não se verificar. Então há que recorrer a outros

métodos que possibilitem esse desenvolvimento e que caminhem na mesma linha dos tipos de adaptações e conteúdos que pretendemos desenvolver.

No quadro do desenvolvimento da força rápida em crianças e jovens os métodos mais utilizados são o método das repetições e o método intervalado. Porém, no primeiro, que está mais dirigido para o carácter explosivo da força rápida, utilizam-se fortes cargas adicionais (Letzelter e Letzelter, 1990) o que condiciona um pouco a sua utilização no nosso contexto. O segundo está mais dirigido para o treino com jovens, em que o desenvolvimento da força rápida obtém-se, principalmente, através da sua forma intensiva. No que se refere ao desenvolvimento da resistência de força, tanto os métodos intervalados intensivos, como os extensivos podem ser utilizados para o treino desta capacidade nas crianças e jovens (Letzelter e Letzelter, 1990) (Quadro 4).

Podemos constatar que os métodos intervalados são uma boa opção para o desenvolvimento destas capacidades de força na Escola. Segundo os autores citados anteriormente, dentro dos métodos intervalados, o método intensivo é geralmente conhecido pelo «método da força rápida», que também pode ser utilizado para melhorar a resistência da força rápida e da força de resistência.

Pela dificuldade metodológica em desenvolver, simultaneamente, a força rápida e a resistência de força no mesmo treino, o aspecto da resistência de força rápida encerra em si uma importância marcada neste tipo de trabalho, isto porque a partir do momento em que não se consegue manter a prestação de força rápida que é solicitada, ao continuar a acção passa-se a desenvolver a resistência de força (Harre e Lotz, 1989), neste caso a resistência de força rápida.

Quadro 4 – Características da dinâmica das cargas de treino da força, segundo o método das repetições e dos intervalados. Adaptado de Ehlenz et al. (1990) e Letzelter e Letzelter (1990).

Método	Intensidade do Estímulo	Repetições	Pausa	Séries	Velocidade de Movimento	Objectivo Principal
Método por Repetições (I)	85 – 100 %	1 – 5	2 – 5 min.	3 – 5 5 – 8	Explosivo	Força máxima dinâmica (força explosiva)
Método por Repetições (II)	Até 40 % (1) 40 – 60 % (1) 60 – 80 % (2) 80 – 85 % (2)	 8 – 12 6 – 10 6 – 5	 2 – 4 min. 2 – 4 min. 2 – 4 min.	 4 – 6 6 – 8 6 – 10	Lento	Força máxima Hipertrofia
Método Intensivo por Intervalos (I)	30 – 70 %	6 – 10	3 – 5 min.	4 – 6	Explosivo	Força rápida
Método Intensivo por Intervalos (II)	30 – 70 %	8 – 20	60 – 90 Seg.	3 – 5	Explosivo/ elevada	Força endurance máxima/ endurance da força rápida
Método Extensivo por Intervalos (I)	40 – 60 %	15 – 30	30 – 60 Seg.	3 – 5	Elevada	Força endurance geral/ tolerância de carga
Método Extensivo por Intervalos (II)	20 – 40 %	Superior a 30	30 – 60 Seg.	4 - 6	Elevada	Força endurance/ tolerância de carga

No desenvolvimento de um qualquer trabalho de índole experimental, referente ao desenvolvimento de uma capacidade motora, é necessário tomar ainda em consideração as componentes da carga, ou seja, a intensidade, o volume, a duração, a frequência e a densidade. Estas variáveis permitem controlar as cargas exigidas pelo método intervalado (Harre e Leopold, 1990 a).

2.4.3. *Características Metodológicas do Treino da Força, em Crianças e Jovens*

Quando se pretende desenvolver a capacidade de força, há que escolher uma metodologia que se ajuste à população alvo. Para isso devemos considerar as seguintes questões: Qual o tipo de força a treinar? A natureza do exercício é geral ou especifica? O trabalho a realizar é em regime dinâmico ou estático? Quais os aspectos a considerar, nestas faixas etárias, para a dinâmica das cargas? O treino efectua-se por estações ou em circuito? Muitas outras questões poderiam referir-se, centradas neste tema. No entanto, pensamos que estas são de resposta fundamental para o trabalho com crianças e jovens, e no contexto a que nos reportamos.

Se, relativamente ao tipo de força a treinar já nos referimos em itens anteriores, o mesmo não aconteceu em relação à natureza dos exercícios físicos.

A força geral e a específica deverão ser desenvolvidas na actividade física escolar (Mitra e Mogos, 1982; 1990). Porém, o desenvolvimento da força no quadro das aulas de Educação Física deve assentar essencialmente sobre uma base de treino geral, ou seja, deve-se proporcionar às crianças e jovens a criação de um suporte físico e motor, que possibilite a fácil aprendizagem de novas técnicas e a evolução nas suas prestações e rendimentos futuros. Isto porque, parece que quanto menos treinado for o indivíduo, mais ele deve fazer um treino geral e em grande quantidade (volume) (Weineck, 1986). Então é fundamental que o planeamento e programação do treino de força para estas faixas etárias, se situe no plano do fortalecimento geral (Barbanti, 1979; Jarver, 1986; Marques, 1988; Marques, 1989). Este trabalho que é baseado num desenvolvimento de âmbito geral, desempenhará um papel extremamente importante no desenvolvimento específico da força, uma vez que também vai proporcionar a criação de

pressupostos para a evolução nessa área. O desenvolvimento da força nas primeiras etapas do treino (até, aproximadamente, aos 15 – 16 anos), irá promover uma formação multilateral e construirá uma conveniente base para o futuro treino da força especial (Jarver, 1986).

Outro aspecto que nos apraz referir prende-se com o carácter do treino, ou seja, trabalho dinâmico ou trabalho estático. O trabalho dinâmico é aquele que nos parece mais indicado para desenvolver com as crianças e os jovens (Marques, 1988; 1989) na Escola, pelo facto de solicitar um maior número de músculos e grupos musculares. Isto é, se optamos por realizar um trabalho de carácter geral, quer dizer que pretendemos desenvolver, essencialmente, os principais músculos ou grupos musculares, mas também outros que têm uma acção menos preponderante na execução do movimento. Através do trabalho dinâmico é possível actuar em vários músculos e grupos musculares no mesmo movimento e fortificar a musculatura em todas as posições do movimento (embora não seja na da sua capacidade máxima). Relativamente ao trabalho excêntrico, o desenvolvimento da musculatura, apesar de proporcionar altos coeficientes de aumento de força, esse aumento regista-se só nos músculos ou grupos musculares em tensão. Tensão essa que se torna elevada para os indivíduos nestas faixas etárias, o que prejudica os músculos em termos de elasticidade. Além disso, é um tipo de trabalho que se torna extremamente monótono, para as crianças e os jovens, principalmente para a aula de Educação Física. Santos (1999, 18) considera ainda que *a forma dinâmica de trabalho, ao apelar aos tipos de contracção excêntrica e concêntrica provoca uma resposta fisiológica que se traduz numa explosividade aumentada*. Tomando em conta este pressuposto de Santos (1999) e relacionando-o com o tipo de actividade física e desportiva típica das crianças e jovens nestas faixas etárias, podemos

deduzir que, realmente, este será o tipo de trabalho mais indicado para desenvolver a força dos nossos alunos na Escola.

A dinâmica das cargas é um aspecto que deve ser tratado com algum cuidado e rigor, pois é aqui que vai assentar todo o processo determinado para o desenvolvimento de uma qualquer capacidade motora.

Parece estar demonstrado que, no desenvolvimento da força, a carga de trabalho utilizada no treino, só tem importância quando ultrapassa a carga de trabalho quotidiano (Facal, 1980). A necessidade de desenvolver a capacidade de força parece já não se colocar, uma vez que a carga de trabalho a que somos sujeitos no dia-a-dia, parece não ser suficiente para as nossas necessidades; interessa sim é saber que força treinar e como. No contexto escolar o panorama será idêntico, isto é, o trabalho desenvolvido nas aulas de Educação Física, por si só, não tem grande influência no desenvolvimento dos alunos, se não os submetermos a um trabalho mais incisivo nesta capacidade.

As características da carga de treino ocupam um lugar importante na metodologia do treino da força. Treinar sistematicamente com cargas incrementa a força muscular, quando a comparação é efectuada com miúdos da mesma idade, mas que não se treinam (Hegedus, 1988). Quando se refere ao treino sistemático da força, na maior parte das vezes, a administração da carga é de natureza contínua. Porém, apesar de se verificar na literatura o desenvolvimento de programas de treino de administração, essencialmente, contínua, há quem defenda outras ideias. Biering et al. (1987) consideram que o princípio da administração cíclica das cargas oferece vantagens e permite obter os mesmos efeitos que uma administração contínua da carga, ou seja, a aplicação da carga em ciclos de trabalho e ciclos de repouso, pode promover as mesmas adaptações que uma aplicação contínua da

carga. Este aspecto parece-nos realmente importante para o desenvolvimento da capacidade de força nas aulas de Educação Física, porque um dos aspectos com que nos deparamos frequentemente nas nossas aulas é a falta de tempo para desenvolver todos os conteúdos programáticos a que nos propomos. Por isso, em termos práticos, o desenvolvimento de um programa de treino da força nas aulas de Educação Física, através da administração por ciclos, poderia contribuir para uma maior efectividade das aulas, relativamente à elevação do nível de prestação motora e desportiva dos nossos alunos, sem sobrecarregá-los com uma grande quantidade de aulas destinadas a esse tema, podendo manter os níveis de motivação através do normal desenvolvimento programático das habilidades técnicas e desportivas programadas.

Nos métodos de treino da força é importante determinar clara e especificamente quais as características das componentes da carga, isto é, a intensidade da carga, o número de repetições, o número de séries, a duração da carga e a duração da pausa (Vieira, 1985). No entanto, não nos podemos esquecer que a criança é completamente diferente do adulto em termos biológicos, psicológicos e sócio-afectivos, o que pressupõe um trabalho diferenciado ao nível das capacidades físicas. No desenvolvimento da força é igual. Não se deve impor às crianças e jovens um programa de treino da força projectado para adultos, uma vez que esse programa não está de acordo com as suas capacidades e necessidades físicas (Barbanti, 1979; Kraemer e Fleck, 1993). O treino das crianças e jovens diferem da dos adultos ao nível dos objectivos, dos conteúdos e dos procedimentos de treino diferem relativamente aos que são destinados e adequados para os adultos (Weineck, 1986). Por isso é que, apesar de não ter reunido ainda consenso, é referido na literatura que, no treino com crianças e jovens, deve-se incrementar a

carga primeiro através do volume, para, posteriormente, incrementá-la pela intensidade. É preciso considerar que *a criança (o adolescente) está mais exposta aos riscos de lesões pelas cargas de treino antifisiológicas, que o adulto* (Weineck, 1986, 63). Carvalho (1987, 45) ainda vai mais longe e diz que *o treino intenso de força antes dos 17/20 anos, para além de poder provocar lesões no sistema esquelético, pode influir negativamente no desenvolvimento harmonioso dos processos de crescimento e maturação*. O volume desempenha então um papel bastante importante na dinâmica das cargas, no treino com crianças e jovens. As cargas de grande volume e de pequena intensidade parecem ter um efeito de treino mais prolongado (Castelo, 1998), o que converge plenamente para o trabalho geral, perspectivado anteriormente.

Relativamente aos aspectos referentes ao volume de treino, na literatura da especialidade encontra-se que 1 ou 2 séries são suficientes, como estímulo de treino, para que os praticantes que começam a realizar um programa de força, apresentem melhoria nos seus resultados de força (Poliquin, 1988; 1991). Além disso, apesar de não reunir consenso, considera-se que uma frequência semanal de duas, no máximo três sessões, desde que realizadas em dias alternados, são suficientes para provocar ganhos sensíveis na capacidade de força (Jacob, 1995).

Quanto à carga de trabalho deve-se procurar começar com cargas que sejam facilmente toleradas pelos indivíduos e aumentar a dificuldade à medida que vão evoluindo na idade (principalmente biológica) e nas suas capacidades. Letzelter e Letzelter (1990) propõe a seguinte ordem: (1) exercícios contra o peso do corpo (ex.: saltos, saltar à corda, espaldares, etc.); (2) exercícios executados contra a resistência de acessórios ligeiros (bola medicinal, sacos de areia, etc.); e (3) exercícios com cargas crescentes (realizados nas máquinas de musculação e com

barras de halteres). No contexto da aula de Educação Física os exercícios realizados com base na resistência do peso corporal, são frequentemente utilizados porque permitem actuar sobre quaisquer músculos, não impõe exigências de material e instalações e utilizam-se em qualquer escalão etário. Porém, a dificuldade em dosear o esforço, a pouca motivação que eles encerram em si e a dificuldade de utilização em indivíduos pouco treinados e com excesso de peso (Jacob, 1995), são factores condicionadores da sua utilização. Por esse facto, eles são bons meios que temos à nossa disposição, para desenvolver a capacidade de força, nestes escalões etários, mas é impreterível que se utilizem outros.

As pausas são componentes importantes na dinâmica das cargas pois elas vão permitir a reposição do fosfagénio muscular (Poliquin, 1991), após o esforço. Então, consoante o tipo de adaptações que se pretende proporcionar aos alunos, deve-se estabelecer um tempo de pausa que poderá ser completa (no caso do desenvolvimento da força máxima), incompleta (no caso do desenvolvimento da resistência de força) ou uma pausa que consideramos intermédia, uma vez que não necessita de ser completa, mas, por outro lado, não deve ser curta demais (no caso do desenvolvimento da força rápida). Aqui estabelece-se frequentemente uma relação entre o tempo de trabalho com o tempo de repouso que abordaremos de uma forma mais atenta, no próximo capítulo.

Então, como pudemos constatar, é necessário que o aumento da sobrecarga ocorra através do volume para aumentar a intensidade, de acordo com as capacidades dos indivíduos. Para Borzi (1986, 18) *a sobrecarga até aos 13-14 anos incrementar-se-á, através do volume, empregando o peso do corpo e elementos leves, para depois desta idade, elevar-se, tanto o volume como a intensidade,*

utilizando-se pesos crescentes provenientes de sacos de areia, bolas medicinais pesos, etc..

O volume pode ser aumentado pelo aumento do número de sessões semanais, do número de exercícios e/ou do número de repetições dos exercícios (Vieira, 1993). As variações no volume de treino promoverem alterações a nível qualitativo (Hegedus, 1976) na prestação de força dos praticantes. Relativamente à intensidade, esta pode ser incrementada pelo aumento da velocidade de execução dos exercícios e/ou das cargas adicionais (Vieira, 1993).

Na especificidade do treino da resistência de força rápida, o atleta deve realizar os movimentos a uma elevada velocidade de execução de cada movimento (Harre e Leopold, 1990 a).

De todas as questões formuladas, aquela a que ainda não nos reportámos foi a que se refere às formas de organização do trabalho de força.

2.4.3.1. *O Treino em Circuito: a forma mais adaptada para o desenvolvimento da Força, no contexto escolar.*

Na prática desportiva podemos encontrar varias formas de execução e organização do treino da força: o treino por estações, o treino piramidal, a execução de um exercício com um número máximo de repetições, o treino segundo o princípio do *bodybuilding* e o treino em circuito (Weineck, 1986) . De todas estas formas de organização do treino da força que enumerámos, aquela que elegemos para o desenvolvimento do nosso estudo foi o treino em circuito porque *segundo a opinião dos especialistas, o treino em circuito constitui um método que, bem adaptado e utilizado, pode aumentar consideravelmente a eficiência da aula de Educação Física, especialmente em relação ao desenvolvimento de algumas qualidades*

motoras, mormente, a força e, desta, a força geral (Mitra e Mogos, 1990, 98). Além disso, no treino com jovens esta é uma das formas de organização do treino da força mais atractivas e de mais fácil organização (Vieira, 1985), o que se coaduna perfeitamente com o contexto em que nos movemos.

Encontramos frequentemente na literatura a alusão ao treino em circuito como um «método» de treino, neste caso, da força. Por outro lado, há quem o considere uma forma de organização desse mesmo treino, e não um método. Naturalmente, esta não será uma questão sobre a qual nos pretenderemos alongar. No entanto, como não somos desprovidos de opiniões e convicções, consideramo-lo como uma forma de organização do treino da força, que contribui, em larga escala, para a facilitação deste tipo de trabalho, nas aulas de Educação Física.

O treino em circuito foi criado em 1953 por Morgan e Adamsom, na Universidade de Leeds (Inglaterra), e consiste na execução de uma série de exercícios colocados em circuito e intercalados com um tempo de repouso (Raposo, 1987), no qual os alunos vão rodando num sentido determinado, após a realização do seu exercício.

O treino em circuito tem como objectivos o desenvolvimento progressivo da condição física e de algumas qualidades de suporte a essa condição como a força, e a potência muscular e a resistência muscular associada à resistência cardio-pulmonar (Raposo, 1987). No contexto do nosso trabalho, esta forma de organização do treino possibilita o desenvolvimento da força rápida e da resistência de força, consoante o método de treino utilizado. Porém, como já pudemos constatar, o método intervalado intensivo, através do controle da carga de treino, promove o desenvolvimento quer da força rápida, quer da resistência de força e, de uma forma mais específica, da resistência de força rápida. Harre e Leopold (1990 b,

37) consideram mesmo que, *pela sua natureza, o treino em circuito é um treino de resistência de força rápida, em que se utiliza um conjunto multilateral de exercícios, com sobrecargas de tipo médio.* Assim sendo, a utilização do treino em circuito nas aulas de Educação Física, parece ser aconselhável.

A utilização do treino em circuito apresenta-nos as seguintes vantagens:

- generalização no desenvolvimento da eficiência cardio-vascular, cardio pulmonar e neuro-muscular (Godoy, 1967; Barbanti, 1979), devido ao esforço diversificado (Letzelter e Letzelter, 1990);
- resultados a curto prazo (Godoy, 1967) e facilmente constatados pelos participantes (Greco e Chagas, 1997);
- efeitos na composição corporal (Godoy, 1967);
- forte grau de motivação (Godoy, 1967; Letzelter e Letzelter, 1990);
- não é monótono devido à grande possibilidade de variação (Greco e Chagas, 1997);
- permite o trabalho colectivo (Godoy, 1967; Barbanti, 1979) num grupo heterogéneo (Greco e Chagas; 1997) , garantindo um forte grau de eficácia em pequenos espaços (Letzelter e Letzelter, 1990) e em qualquer local (Barbanti, 1979; Greco e Chagas, 1997);
- economia de tempo (Godoy, 1967), já que permite uma maior participação e compreensão do treino (Greco e Chagas, 1997);
- facilidade de controle e organização (Godoy, 1967), mesmo a nível das cargas (Letzelter e Letzelter, 1990);
- forte intensidade de trabalho (Letzelter e Letzelter, 1990);
- pode ser estimulada a competição do participante com ele mesmo, contra metas previamente estabelecidas, Etc. (Greco e Chagas, 1997);

- não exige aparelhos sofisticados para a sua realização, podendo utilizar o peso do próprio corpo para diversos exercícios (Barbanti, 1979; Greco e Chagas, 1997).

Como podemos constatar a utilização desta forma de organização do treino da força apresenta um vasto conjunto de aspectos que justificam, em certa medida, a sua utilização no contexto escolar. No entanto, para a utilização do treino em circuito é necessário que se respeitem, segundo Raposo (1987), três princípios metodológicos fundamentais: a alternância dos grupos musculares (de forma a poder evitar o aparecimento precoce da fadiga localizada), o carácter colectivo (para poder manter o carácter lúdico e agonístico que se relacionam muito bem com a motivação) e a dinâmica da carga (para o desenvolvimento efectivo das respectivas capacidades).

O treino em circuito pode ser caracterizado por quatro parâmetros: (1) normativas das cargas, (2) selecção dos exercícios, (3) passagem ou série e (4) conteúdo do treino (Greco e Chagas, 1997).

As normativas das cargas são os aspectos relacionados com o volume, a intensidade, a duração e a densidade, ou seja, os aspectos que estão mais directamente relacionados com a dinâmica das cargas. O estabelecimento dessas normativas poderá depender, entre outros aspectos, do tipo de circuito utilizado. Este pode ser distinguido sob duas formas clássicas: o circuito por número de repetições (circuito com carga fixa) e o de tempo fixo (Barbanti, 1979). No primeiro, o aluno deverá realizar um número fixo de repetições em cada exercício, só mudando de estação após a concretização deste, não havendo períodos de recuperação entre as mesmas. No segundo, o aluno trabalha durante um tempo fixo, procurando cumprir, dentro das suas capacidades, a tarefa definida (tentando realizar o maior

número possível de repetições durante esse período de tempo), seguindo-se um tempo de recuperação. No contexto das aulas de Educação Física e para o desenvolvimento da capacidade de força, parece-nos que o circuito de tempo fixo poderá ser mais aconselhável uma vez que o aluno vai trabalhar mediante a sua capacidade. Sabe-se a partir da literatura, que a individualização das cargas no trabalho de força é um aspecto essencial. Como é difícil respeitar este princípio no contexto escolar, esta parece ser uma boa forma de cada um dos alunos trabalhar de acordo com a sua individualidade morfo-biológica, o que não se conseguiria se se determinasse um número de repetições para um qualquer exercício. Além do mais, com as limitações de tempo em que decorrem as aulas de Educação Física, a utilização de um circuito com número fixo de repetições, poderá causar dificuldades na gestão do tempo de aula e consequentemente na sua concretização, já que o nível de capacidade e desenvolvimento dos alunos é heterogéneo, o que faria com que alguns deles acabassem o circuito mais tarde do que os outros. Segundo Raposo (1987) a utilização do circuito com controlo de tempo é benéfica porque: estimula a participação dos atletas; o princípio da progressão das cargas pode ser facilmente aplicado pelo aumento do tempo de trabalho, pelo aumento do número de exercícios e pela diminuição do intervalo; permite o desenvolvimento da resistência cardio-respiratória; o atleta pode trabalhar no seu próprio ritmo; o treinador tem maior possibilidade de controlar os atletas já que é ele que determina o início e o fim do trabalho. Porém, o mesmo autor refere que este processo possui algumas limitações como: a falta de evidência dos progressos relativamente aos outros processos; a pouca percepção do aumento do número de repetições durante o tempo de trabalho; a necessidade dos atletas registarem o número de repetições; e o facto de alguns treinadores considerarem a pouca individualidade das cargas,

dado terem que realizar todos o mesmo tipo de trabalho. Apesar das limitações registadas, continuamos a considerar que este processo é completamente apropriado para o desenvolvimento da força nas nossas aulas de Educação Física.

Quanto à carga de trabalho, não devemos esquecer que estamos a falar de crianças e jovens e que, por isso, as sobrecargas elevadas deverão ser evitadas. Por definição sabemos que, neste tipo de trabalho, existe uma relação entre o tempo de actividade e o tempo de repouso, ou seja, ao tempo destinado para realizar um determinado exercício, segue-se uma pausa para descansar. Essa relação poderá marcar a intensidade do circuito, podendo ser estabelecida de diversas formas: 1:1; 1:2; 2:1; 1:4; etc. Segundo Weineck (1986, 173) *as pausas iguais ao tempo de trabalho são prescritas para os indivíduos cujo nível de performance é elevado (1:1), estando estabelecida uma relação de 1:2, para aqueles que o nível de performance é mais baixo.* No entanto, parece que, para uma relação de 1:1, as crianças pouco treinadas conseguem realizar uma ou duas séries (Letzelter e Letzelter, 1990), o que pressupõe a possibilidade de um trabalho, em termos volumétricos, nesta proporção. Relativamente ao tempo de duração da carga, a forma mais popular e eficaz é a de uma relação de 30 segundos de trabalho para 30 segundos de repouso (Raposo, 1987). No entanto, o tempo de trabalho pode variar entre 20 e 40 segundos, adaptando a pausa ao nível dos participantes (Weineck, 1986). O que parece ser fundamental é que *a fase de esforço individual não se mantenha mais de 1 minuto, para não perder a acção especial do estímulo sobre o coração* (Grosser et al., 1988, 35). Em termos de duração, um treino em circuito eficaz pode ter a duração máxima de 20-30 minutos, incluindo o tempo de repouso e de trabalho (Raposo, 1987).

A selecção dos exercícios também é um aspecto bastante importante para a eficácia do treino. Eles devem ser escolhidos de acordo com os objectivos do

programa, respeitando o princípio da especificidade, ou seja, só se desenvolve aquilo que se treina. A escolha dos exercícios pode depender de alguns factores, tais como os objectivos do trabalho, o tempo disponível para o treino, o equipamento mais favorável ou o disponível (Raposo, 1987). Também podem ser classificados de três formas: os gerais, os específicos e os de competição. Os primeiros referem-se à melhoria da condição física geral, a partir dos quais se exercitam os grandes grupos musculares. Os segundos que visam o desenvolvimento de músculos ou grupos musculares específicos, de determinada modalidade. Os terceiros que desenvolvem os músculos específicos de determinado gesto desportivo, de uma dada modalidade. Situando-nos no contexto do desenvolvimento da capacidade de força na escola, os exercícios a utilizar seriam de carácter geral. Para além dos exercícios com sobrecargas, ou que recorrem a máquinas de musculação, podem-se utilizar também exercícios com o próprio peso do corpo ou com o parceiro, mas que "solicitem, principalmente, os flexores e extensores dos membros e do tronco, numa sequência que alterne os diferentes grupos musculares de exercício para exercício (Harre e Leopold, 1990 b).

O número de exercícios por circuito varia entre 6 e 12 (Weineck, 1986).

A relação que se estabelece entre as normativas das cargas e a selecção dos exercícios é o que Greco e Chagas (1997) denominam de direcção do treino, isto é, o conjunto destes dois parâmetros é que vai definir a forma como iremos alcançar os objectivos a que nos propomos no desenvolvimento da força.

Na dinâmica da carga é importante a forma como ela aumenta, para que se produzam as adaptações neuro-musculares pretendidas. Isso poderá ocorrer:

- pelo número de repetições em cada estação (Raposo, 1987; Harre e Leopold, 1990b);

- pelo aumento do tempo de execução de cada exercício (Raposo, 1987);
- pela redução do intervalo entre cada estação (Raposo, 1987; Harre e Leopold, 1990b);
- pela redução do intervalo entre cada circuito (Raposo, 1987; Harre e Leopold, 1990b);
- pelo aumento do número de voltas ao circuito (Raposo, 1987; Harre e Leopold, 1990b);
- pelo aumento da carga por exercício (Raposo, 1987; Platonov, 1988; Harre e Leopold, 1990b);
- pelo aumento da complexidade de cada exercício ou do circuito em geral (Raposo, 1987; Platonov, 1988);
- pelo aumento da velocidade e frequência dos movimentos (Harre e Leopold, 1990b);
- diversificando os aparelhos de treino (Platonov, 1988);
- mudando-se os dias das sessões de treino (Platonov, 1988).

Muitas são as formas que temos ao nosso dispor para garantir uma evolução das cargas de treino, no sentido da optimização do rendimento dos alunos, ao nível dessas capacidades.

Como este trabalho está direccionado para a Escola, devemos tomar em consideração que lidamos com crianças e jovens completamente diferentes umas das outras e com ritmos de aprendizagem e compreensão também diferentes. Se a gestão do tempo da aula é um factor importante no decorrer do nosso trabalho, como professores de Educação Física, então cabe-nos fazer os possíveis por rentabilizar ao máximo esse tempo. No caso concreto do treino em circuito, a

dificuldade de compreensão do circuito, por parte dos alunos, é um aspecto que poderá ser prejudicial quer para essa gestão do tempo, quer mesmo para os objectivos do programa de treino. Assim sendo, devemos utilizar meios que facilitem a rápida compreensão e entendimento do circuito, de forma a torná-lo mais eficaz. Na literatura sãos sugeridos os seguintes procedimentos: fazer desenhos com giz no chão; montar fichas com desenhos; realizar uma passagem informativa, onde se fala sobre a forma correcta de execução do exercício; realizar uma passagem de adaptação; e caso o executante tenha dúvidas sobre a próxima estação, sugerir que pergunte durante a pausa (Greco e Chagas, 1997). Com estes meios de auxílio, muito provavelmente o trabalho fica simplificado, ganhando-se em tempo.

De uma forma global, fizemos uma alusão às características que nos parecem mais importantes do treino em circuito, de forma a direccioná-lo no caminho do desenvolvimento da força nas aulas de Educação Física.

O treino em circuito é uma das alternativas rápidas e eficazes que o treinador possui para desenvolver a força dos seus atletas. (Raposo, 1987, 31)

2.4.4. *As críticas ao treino da Força, em crianças e jovens.*

Quando as pessoas se referem ao treino nestas faixas etárias, elas fazem-no visando a problemática do desporto de alto nível, sem considerar que uma correcta visão do treino só é possível tendo uma visão interdisciplinar, em que este conceito é integrado como um processo de ensino-aprendizagem, um processo pedagógico (Greco, 1990, 39). Este talvez seja um dos primeiros motivos de se criticar tanto o treino, neste caso da força, em crianças e jovens, pois analisam-no, frequentemente, sob uma perspectiva de rendimento ao mais alto nível e não se referem ao seu

carácter preventivo, de formação multilateral e criação de uma base geral para uma fase posterior de especialização.

Na linha da ideia referida anteriormente, o treino da força, em particular, assim como o das capacidades condicionais de uma forma mais geral, parece que tem sido «esquecido» por muitos professores de Educação Física, nas suas aulas. Juntando esta ideia com a que refere que os índices de capacidade física dos nossos jovens tem andado por níveis pouco desejáveis, isto sem dúvida é um alerta importante acerca das responsabilidades que todos nós detemos sobre este tema. Parece não haver muitas dúvidas relativamente ao facto de que a força é uma das capacidades mais importantes do corpo humano, ocupando um lugar decisivo ao nível da maioria dos movimentos e gestos humanos. *Em estudos realizados neste domínio confirmou-se que não existe movimento que se possa realizar sem força* (Mitra e Mogos, 1990, 88), ou seja, ela ocupa um lugar central na motricidade humana.

No entanto, muitas críticas surgiram relativamente ao seu desenvolvimento em crianças e jovens. Uma das principais críticas que são feitas ao treino da força refere-se ao facto das crianças não apresentarem condições biológicas para suportar um esforço desta natureza, sendo necessário evitá-lo antes da puberdade. O problema é que, quando o cidadão comum se refere ao treino da força, pensa-se logo na aplicação de grandes cargas de treino com o intuito de promover o desenvolvimento de massas musculares hipertrofiadas, o que se relaciona directamente com o reportório hormonal (em quantidade de testosterona) que cada uma delas possui. Mesmo nos treinadores e professores de Educação Física esta associação entre o treino de força e a hipertrofia muscular tem condicionado frequentemente o trabalho nas crianças e jovens a este nível (Sobral, 1988). Não

devemos esquecer, porém, que as crianças ganham força através da melhoria da capacidade funcional do sistema nervoso, em vez de aumentar o tamanho do músculo (Kraemer e Fleck, 1993), ou seja, ganham força através das suas componentes coordenativas (Marques, 1995). Quanto ao facto dos baixos níveis de testosterona explicarem a impossibilidade de desenvolver a força em idades mais tenras, esta parece ser uma ideia que vai prevalecendo, mas que, também, não reúne consenso. Claxton e Lacey (1992) constataram que alguns especialistas do treino da força em crianças, e particularmente com pesos, explicam que os baixos níveis de substâncias androgénias não permitem aumentos significativos de força, enquanto que outros investigadores insistem em afirmar que a ausência de desenvolvimento da força se deve à imaturidade neurológica.

Outro aspecto que provavelmente está na base da oposição ao treino da força em crianças, é o que se refere à força máxima, ou seja, quando se fala em treino da força, este é restringido à força máxima. A força, como já vimos, tem vários tipos de expressão, por isso a força máxima, apesar de ser importante, não detém exclusividade de desenvolvimento. Se, porventura, numa fase de desenvolvimento da criança, a treinabilidade da força máxima é menor, não nos podemos esquecer que existem as outras formas de manifestação da força, igualmente importantes, e que promovem adaptações positivas e benéficas para o desenvolvimento do indivíduo. Além disso, já verificámos que é possível promover o desenvolvimento da força máxima, através do treino da força rápida e resistência de força, uma vez que elas estabelecem relações positivas entre si. Mesmo considerando o desenvolvimento da força máxima utilizando halteres com pesos elevados, Letzelter e Letzelter (1990) consideram que esta forma de treino é possível, desde que seja praticado correctamente.

A diminuição da flexibilidade articular e a interferência do treino da força no crescimento infantil (Manso et al., 1996) são outros dois aspectos que são referidos em oposição ao treino desta capacidade. Quanto à falta de flexibilidade, Sewall e Micheili (1986, citado por Cunha, 1996) e alguns investigadores referidos por Haywood (1993) constataram que o treino de força com pesos não provocou qualquer perda de flexibilidade. A interferência no crescimento infantil parece não ser uma verdade absoluta, uma vez que o treino da força, além de ser referenciado como um importante estímulo biológico favorável na fase de crescimento e desenvolvimento (Letzelter e Letzelter, 1990), nos estudos de Dvorkin (1982, citado por Hegedus e Almeida, 1986), em jovens entre os 11 e os 13 anos, que praticavam levantamento de pesos, constatou que, além de todas as transformações benéficas que este tipo de treino acarretou para os indivíduos em termos de constituição corporal, não observou diferenças de estatura entre os miúdos que se iniciaram e os que não se iniciaram no levantamento de pesos. Carnevali (1984, 19) refere ainda que *existe uma correlação entre o desenvolvimento muscular e o desenvolvimento ósseo, e que um bom desenvolvimento da musculatura actua favoravelmente sobre o fortalecimento e crescimento do osso.*

Outra crítica que encontramos frequentemente referenciada na literatura é a que relaciona o treino de força com o aparecimento de lesões. Nós sabemos, da literatura, que um baixo desenvolvimento em músculos ou grupos musculares determinados, tem uma relação de proporcionalidade directa com o aparecimento de algumas lesões, como é o caso do desequilíbrio acentuado entre os músculos quadricípites e os isquiotibiais, que proporciona uma maior fragilidade na articulação do joelho, tornando-o mais susceptível ao aparecimento de lesões em algumas modalidades. Além do mais, quando o treino é apropriado à individualidade dos

alunos, os riscos de lesão devidos à prática de determinadas modalidades desportivas, são reduzidos (National Strength and Conditioning Association, 1985, citado por Manso et al., 1996). Assim sendo, o trabalho de força assume um carácter profilático e os poucos riscos que ele promove, muito provavelmente, são largamente suplantados pelos seus imensos benefícios.

A maior parte das críticas ao treino da força em crianças e jovens são devidas à realização de alguns estudos metodologicamente limitados, e que levaram a interpretações menos correctas, após a análise dos resultados (Sobral, 1988; Carvalho, 1990). Um desses estudos, e com várias referências na literatura, foi o de Vrijens (1978, citado por autores como Carvalho, 1993 e Manso et al., 1996) que aplicou um programa de força a dois grupos de jovens (uns na idade pré-puberal e outro na adolescência), concluindo que apenas o segundo grupo registou aumentos importantes de força. Porém, em termos metodológicos o trabalho tinha algumas limitações, como por exemplo o facto de não ter considerado a idade biológica dos indivíduos e, principalmente, a ausência de grupos de controle. Entre outros, estes são dois aspectos metodológicos que hoje em dia são essenciais num trabalho desta natureza. Por outro lado, o facto dos treinadores conduzirem habitualmente o treino dos jovens à imagem e semelhança do treino dos adultos, levou a que este tipo de trabalho tenha sido muitas vezes preterido (Sobral, 1988).

O facto desta capacidade não ser desenvolvida por se pensar nos riscos para a criança, ou por se acreditar não haver condições biológicas para tal trabalho (Marques, 1995) ou mesmo pelas razões atrás referidas, hoje em dia, na actuação de um professor de Educação Física estes aspectos, na nossa perspectiva, não têm razão de ser, já que existem cada vez mais certezas acerca deste tema, na extensa documentação existente na literatura.

Como diz Marques (1995, 212) *a questão não é mais se ou não treinar, mas como e o que treinar.* Nós partilhamos plenamente destas palavras. Na nossa perspectiva todos os tipos e formas de manifestação da força são perfeitamente treináveis em qualquer idade. O fundamental é que se respeite o desenvolvimento biológico das crianças e jovens e se escolham métodos e cargas de trabalho adequados e adaptados a esses níveis de desenvolvimento. O aspecto da metodologia e controlo do treino, é que nos parecem importantes para que proporcionemos um desenvolvimento muscular equilibrado e apropriado aos nossos alunos ou atletas. Como é lógico, também sabemos que existem períodos em que uma ou outra capacidade apresentam maior susceptibilidade de evoluírem, o que pressupõe uma maior incidência no seu desenvolvimento. Porém, não podemos esquecer a necessidade de promover um desenvolvimento integrado de todas elas, mesmo que algumas não se encontrem na sua fase de maior incremento.

Pensamos que, da mesma forma que acontece para as capacidades físicas em geral, *o que faz mal não é fazer, é fazer pouco e não o excesso* (Marques, 1995, 213). Nesta mesma linha de orientação consideramos que, não nos devemos preocupar se o trabalho de força é elevado; se ele for correctamente orientado, devemo-lo promover no máximo das possibilidades do seu desenvolvimento, em crianças e jovens, uma vez que a sua falta, essa sim, é que representa uma preocupação importante.

2.4.4.1. *Princípios e recomendações para o treino da Força*

Apesar de tudo o que já foi referido, não podemos esquecer que o treino da força, se não for correctamente administrado, poderá provocar acidentes e lesões extremamente desagradáveis. Os acidentes que parecem mais comuns são as

roturas musculares e tendinosas, as deformações dos discos intervertebrais e as lesões da coluna vertebral (Letzelter e Letzelter,1990), uma vez que nas fases iniciais do desenvolvimento da criança o aparelho locomotor passivo é menos resistente às cargas de pressão e tracção, no caso de serem mal aplicadas. Os factores mais apontados como causa da ocorrência de lesões e acidentes no treino da força são:

- insuficiente formação da condição física geral na infância, para suportar um treino com barra de discos (Frietzsche, 1975, citado por Manso et al., 1996; Letzelter e Letzelter, 1990);
- insuficiente domínio técnico de execução, dos diferentes exercícios (Frietzsche, 1975, citado por Manso et al., 1996; Weineck, 1986; Carvalho, 1987; Letzelter e Letzelter, 1990);
- insuficiente aquecimento geral e específico, antes e entre os diferentes exercícios de força (Frietzsche, 1975, citado por Manso et al., 1996; Letzelter e Letzelter, 1990);
- cargas de treino inadaptadas a cada indivíduo (Frietzsche, 1975, citado por Manso et al., 1996; Carvalho, 1987; Letzelter e Letzelter, 1990);
- utilização de equipamentos em más condições ou pouco seguros (Frietzsche, 1975, citado por Manso et al., 1996).

Considerando as causas mais referenciadas de acidentes e lesões neste tipo de trabalho, há que tentar evitá-las, de modo a fomentar a elevação dos níveis de prestação motora desta capacidade, nas crianças e jovens, de uma forma correcta, equilibrada e harmoniosa.

O princípio é uma preposição que orienta a actividade e serve de norma aos juízos práticos. Portanto, há que enumerar essas normas que servirão de orientação

para um correcto desenvolvimento da força nas crianças e nos jovens, percorrendo um caminho divergente em relação à ocorrência de lesões. Nesta linha de orientação, sabemos que os princípios básicos para a progressão do treino da força com crianças e jovens são: do simples para o complexo; da pequena para a grande quantidade; das cargas ligeiras para as cargas pesadas; e do geral para o específico (Letzelter e Letzelter, 1990). Porém estes são os princípios mais gerais. De uma forma mais específica, mais relativa à própria sessão de trabalho e aos conteúdos de treino, consideram-se os seguintes princípios e recomendações:

- o treino da força para os jovens deve basear-se numa formação geral prévia das capacidades de performance física (Weineck, 1986; Letzelter e Letzelter, 1990);
- executar previamente bons exercícios de aquecimento (Borrmann, 1980; Weiss, 1980; Carvalho, 1987; Manso et al., 1996);
- o exercício deve ser aprendido primeiro com pesos adicionais baixos e só depois, com o domínio da técnica, aumentar a carga (Borrmann, 1980; Harre, 1982; Letzelter e Letzelter, 1990; Manso et al., 1996);
- usar variedade de exercícios e evitar cargas unilaterais nas articulações da mão, pé e cotovelo, que são relativamente fracas (Harre, 1982);
- proteger a coluna vertebral, fortalecendo os músculos dessa zona, mas aumentando lentamente os pesos adicionais e quantidade de carga (Borrmann, 1980; Harre, 1982), evitando esforços não fisiológicos (Borrmann, 1980);
- não fazer alterações bruscas na carga sobre um organismo não preparado (Weineck, 1986), doseando com precaução cada novo exercício de força (Weiss, 1980);

- durante a realização dos exercícios, manter a coluna vertebral direita e estável (Harrre, 1982);
- não realizar exercícios com barra sobre as espáduas ou outros engenhos com carga vertical sobre a coluna vertebral, antes ou durante o processo de crescimento (Weineck, 1986);
- não utilizar cargas de treino estereotipadas, nem cargas estáticas de duração excessiva (Weineck, 1986);
- evitar tensão frequente sobre a coluna vertebral, durante a sessão de treino (Harre, 1982);
- evitar bloquear a respiração (Borrmann, 1980; Harre, 1982);
- realizar estiramentos após os exercícios, durante a sessão de treino (Harre, 1982), embora se deva evitá-los quando os músculos estiverem fatigados (Weiss, 1980);
- parar o exercício logo que surja uma dor nos músculos ou articulações (Borrmann, 1980; Weiss, 1980; Harre, 1982);
- usar apenas equipamentos de treino sem defeitos e mediante regras de segurança (Harre, 1982);
- manter a zona de treino limpa (Harre, 1982);
- o treino da resistência de força apresenta, inicialmente, um carácter de formação geral, para passar progressivamente para um treino mais específico, de acordo com a modalidade (Letzelter e Letzelter, 1990);
- o treino da força rápida ocupa a maior parte do treino da força para os jovens (Letzelter e Letzelter, 1990);
- o treino da força máxima, com cargas maximais ou submaximais, deve ser precedido de um treino muscular de base (Letzelter e Letzelter, 1990);

- tempos de recuperação suficientes, após um treino de força muscular (Weineck, 1986).

Kraemer e Fleck (1993) referem ainda que:

- no trabalho de força com crianças, não se deve operar na convicção de que mais é melhor;

- durante a aplicação de um trabalho de força por exemplo, na aula de Educação Física, em que as diferenças maturacionais entre os alunos poderão ser enormes, deve-se promover a ideia de que a criança só compete consigo própria.

De uma forma geral, estes são os princípios e recomendações mais aceites na literatura, relativamente ao desenvolvimento da força com crianças e jovens.

A ética também passa pela correcta adequação e utilização dos métodos e meios de treino, pelo respeito dos princípios do treino adaptados à criança e ao jovem atleta, por um ajustado quadro competitivo, enfim por uma actividade desportiva, necessariamente diferente da do adulto

(Proença e Rolim, 1995, 225)

2.5. Desenvolvimento da Força em Crianças e Jovens

2.5.1. Fases Sensíveis

O processo de crescimento e desenvolvimento de qualquer ser humano contém ritmos de desenvolvimento diferenciados consoante as suas características internas e os factores externos a que estão sujeitos, no meio envolvente.

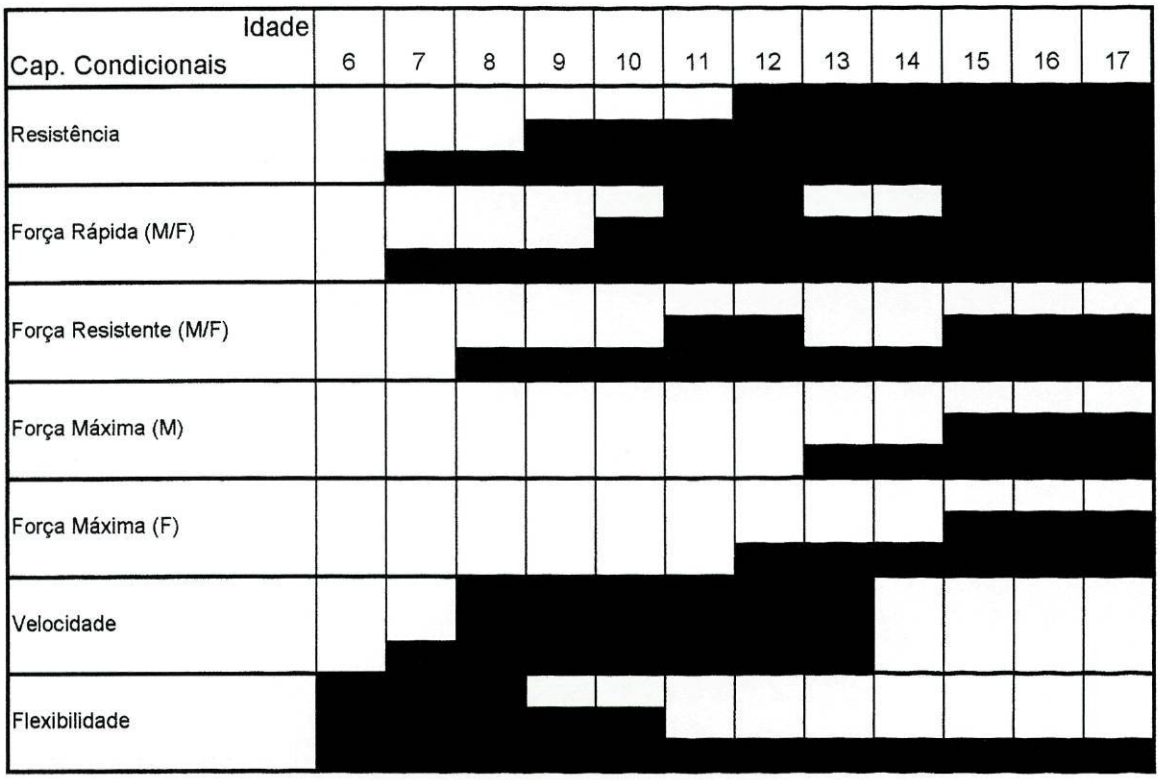
Quando as crianças atingem a puberdade, muitas transformações vão ocorrer no seu corpo com vista a torná-lo mais maduro. Estas transformações serão acompanhadas por períodos óptimos em que as capacidades motoras poderão desenvolver-se do ponto de vista ideal. Há períodos na vida infantil nos quais se alternam momentos de desenvolvimentos rápidos e lentos (Zanatta, 1985). Esses períodos são denominados por *períodos ou fases sensíveis*, isto é, *períodos de tempo delimitados do desenvolvimento do ser humano, nos quais este reage, adaptando-se, aos estímulos externos de forma mais intensiva do que noutros períodos* (Winter, 1980 citado por Marques, 1995, 66). Estas fases sensíveis aparecem associadas ao desenvolvimento das capacidades motoras. Então, são períodos do crescimento e desenvolvimento da criança e do jovem em que determinada capacidade pode ser incrementada de uma forma mais forte, do que em outros períodos de menor intensidade. Se estas capacidades não forem desenvolvidas nestes períodos, elas, apesar de não deixarem de se desenvolver, possivelmente não atingirão mais os níveis óptimos que poderiam alcançar, caso tivessem sido estimuladas nesse momento mais indicado, desaproveitando irreversivelmente estas excelentes possibilidades (Hegedus, 1988; Israel e Buhl, 1988; Vieira, 1993). *A essência do período sensível baseia-se no facto de ocorrerem transformações significativas, biologicamente determinadas, a nível da estrutura de determinado órgão, as quais têm como consequência um aumento súbito e acentuado da funcionalidade desse órgão* (Marques, 1995, 215). No entanto, é preciso ter em atenção que, para haver um desenvolvimento óptimo das capacidades nestes períodos, implica que os estímulos externos sejam adequados ao seu desenvolvimento, ou seja, os estímulos devem ser metodologicamente adequados e adaptados à população a quem se dirigem. Da mesma forma que os

indivíduos estão receptivos a um desenvolvimento correcto destas capacidades, também o estarão se elas forem administradas de uma forma metodologicamente incorrecta, com todas as consequências que daí podem advir. O treino ocupa assim um espaço importante neste processo, uma vez que vai permitir a elevação do potencial físico das crianças e jovens, de uma forma optimizada. *Por se admitir o impacto do exercício físico sobre as estruturas morfológicas, o treino desportivo deve provocar adaptações mais acentuadas em períodos de desenvolvimento em que aquelas estruturas são mais permeáveis ao efeito dos factores exógenos* (Seabra e Catela, 1998, 15).

Apesar desta teoria das fases sensíveis ser considerada uma referência obrigatória no treino das capacidades motoras em crianças e jovens (Marques, 1995), existem, porém, algumas contradições. O maior opositor dessa teoria é Baur (1987, citado por Marques, 1995) que considera que, em muitos estudos, os intervalos de idade são apresentados de forma não coincidente e na idade pré-escolar e na infância média, as crianças também são treináveis, quando comparadas com outras da mesma idade que não treinam sistematicamente. Estes são os argumentos apresentados pelo autor para contrapor esta teoria. No entanto, não sendo nosso objectivo discutir aqui a existência ou não desta teoria, um aspecto parece-nos relevante para o nosso estudo: é que Baur admite a existência de uma fase sensível para a força e resistência anaeróbia, durante a puberdade. Este sim, parece-nos um aspecto importante a reter, uma vez que, até os mais cépticos aceitam a existência de um período no desenvolvimento e crescimento da criança, em que a força se desenvolve de uma forma mais efectiva. Por esse facto é que consideramos imprescindível promover o incremento desta capacidade, nas nossas aulas de Educação Física, por muito pouca que seja a carga. Isto porque, *em fases*

em que os níveis anteriores são baixos, os efeitos adaptativos podem ser significativos (Marques, 1995, 216).

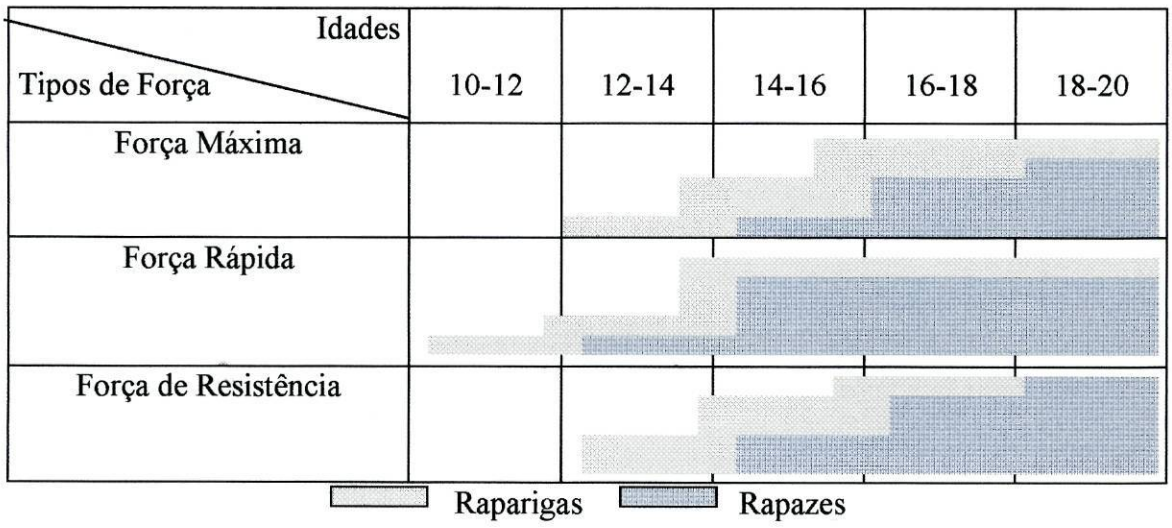
Quadro 5 – Modelo das fases sensíveis para as capacidades motoras condicionais, adaptado de Martin (1982) e Grosser et al. (1989) (referenciados por Cunha, 1996)



Apesar das contradições existentes, não existe outra teoria relativamente a este tema, prevalecendo e considerando-se a que existe. Neste sentido, para podermos promover, nas nossa aulas, o desenvolvimento das capacidades motoras, neste caso das condicionais, é fundamental conhecermos quais os períodos sensíveis para cada uma delas. Vários modelos têm sido referenciados na literatura da especialidade. No entanto, os modelos de Martin (1982) e Grosser et al. (1989) têm sido os mais utilizados na definição dos períodos sensíveis para as capacidades motoras. No nosso estudo apresentamos apenas a parte dos modelos que se refere às capacidades condicionais (Quadro 5).

Relativamente às formas de manifestação da força podemos verificar que a força rápida e resistente têm um período sensível relativamente amplo, com o início em idades muito tenras; o mesmo não acontece com a força máxima, uma vez que esses período situa-se só a partir dos 12/13 anos, isto é, no momento aproximado da entrada na puberdade. No que se refere à força, Navarro (1995, citado por Manso et al.,1996) propõe outras formas de trabalhar as diferentes manifestações de força em função da idade e do sexo (Quadro 6). Mediante este quadro, podemos constatar que o seu autor considera um desenvolvimento mais tardio das capacidades de força, principalmente da força de resistência de uma forma geral, e no que se refere a sexos, um desenvolvimento mais retardado para os rapazes.

Quadro 6 – Formas de trabalhar as diferentes manifestações da força com a idade e em função do sexo (Navarro, 1995) (referenciado por Manso et al., 1996)



Estes modelos das fases sensíveis incorrem frequentemente no erro de considerarem as capacidades de uma forma geral (não sendo o caso destes), não contemplando as suas formas de manifestação que também têm períodos diferenciados de maior ou menor desenvolvimento, assim como índices de treinabilidade diferentes, durante esses períodos temporais da ontogénese. Assim sendo, o trabalho de todos aqueles que situam as suas preocupações no

desenvolvimento das capacidades motoras, torna-se muito mais simplificado, uma vez que, os modelos que consideram as formas particulares de manifestação de cada uma das referidas capacidades, proporcionam uma informação mais específica acerca da possibilidade de desenvolvimento destas. Essa informação contribui sobremaneira para a obtenção de um desenvolvimento integral da criança e do jovem, ao nível das capacidades motoras.

2.5.2. Maturação Biológica

No desenvolvimento das capacidades motoras a partir da teoria das fases sensíveis, deve considerar-se também o nível de desenvolvimento biológico das crianças e dos jovens, ou seja, a maturação biológica. A maturação é *um processo geneticamente determinado, traduzido por diferentes fenómenos de ordem anatómica, histológica e bioquímica* (Gomes, 1991, 32). Este é um processo de desenvolvimento que ocorre no organismo e que promove um vasto conjunto de alterações, no caminho entre a infância e a idade adulta. Ao conceito de maturação aparece intimamente associado o conceito de *Readiness* (Malina, 1986) que se refere à relação entre o nível de maturação da criança e do jovem e às exigências específicas de determinadas tarefas. Não é mais do que um estado de prontidão físico e biológico para a realização específica de determinadas tarefas no âmbito do desenvolvimento físico e desportivo.

Embora se encontre na literatura, muitos estudos que não consideraram este factor, ele é imprescindível na elaboração de qualquer trabalho relativo ao treino das capacidades motoras condicionais. Isto porque, a idade cronológica apenas se refere ao momento temporal em que se encontra o indivíduo e não à sua realidade biológica, ao desenvolvimento físico da própria criança. Considerando que *miúdos*

com a mesma idade cronológica podem diferir, na sua idade anatómica ou óssea, até 60 meses (Martens, 1982, 19), este representa um aspecto extremamente importante para quem trabalha ao nível das capacidades motoras, com as crianças e jovens. Em todas as situações que se tenham de formar grupos de trabalho (como por exemplo, na aula de E.F.) este factor representa uma importância capital, já que a obtenção de rendimento poderá depender em grande escala da maturação biológica dos alunos. Isto é, ao aplicar um treino, por exemplo de força, com uma determinada carga de trabalho, este estará mais adequado e adaptado a um grupo de alunos, do que a outro, uma vez que, em dois alunos de 14 anos, um poderá ter uma idade biológica de 12 e o outro de 16 anos. Relativamente à tolerância à carga, o indivíduo mais velho em termos maturacionais suportará muito melhor esse treino e, possivelmente, obterá maior sucesso do que o outro, que até poderá estar a ser sujeito a uma carga de treino superior à sua capacidade de tolerância, originando daí consequências, possivelmente, nefastas para o seu pleno desenvolvimento. Mesmo assim é necessário ter em conta que a tolerância a uma certa carga de treino pode variar de um indivíduo para o outro, de idade cronológica ou biológica igual (Weineck, 1986). Por isso, apesar de termos que considerar a existência dessa diferença de tolerância à carga entre indivíduos mais maduros e menos maduros, este aspecto também pode diferir, mesmo quando essa diferença não existe.

Assim sendo, é necessário fazermos uma avaliação prévia do nível de desenvolvimento biológico das crianças e dos jovens, a partir de um conjunto de métodos para a determinação da maturação biológica. Esses métodos são (Maia e Vicente, 1991):

- Determinação da idade de maturação sexual;
- Determinação da idade dentária;

- Determinação da idade esquelética;
- Determinação da idade morfológica, relativamente ao tamanho do corpo.

Todos os métodos oferecem vantagens e desvantagens. Porém, os que parecem ser mais utilizados para determinar a idade biológica são a determinação da idade esquelética, os caracteres sexuais secundários e o aparecimento da menarca (Malina, 1989; Manso et al., 1996). De todos eles, o mais aconselhado e utilizado, na investigação, é a determinação da idade esquelética, que se faz através de uma radiografia ao pulso e à mão, a partir da qual se compara o desenvolvimento dos ossos com tabelas estandardizadas. O problema é que este método é muito dispendioso, o que condiciona a sua utilização. Os outros dois estão inseridos no método da determinação da maturação sexual. No âmbito do trabalho na escola, este é sem dúvida o mais indicado. Isto porque, é mais fácil de aplicar, quer ao nível das exigências de material, exigências financeiras e, mesmo, ao nível das condições existentes no contexto escolar. Além disso, é um método de fácil organização e que permite a adopção de *medidas organizativas do treino e competição ajustadas à realidade biológica das crianças e dos jovens* (Maia e Vicente, 1991, 214).

Os indicadores de maturação sexual que caracterizam este método são: a pilosidade púbica, o crescimento do pénis e dos testículos e a pilosidade axilar, para os rapazes; e a pilosidade púbica, o desenvolvimento da mama e a ocorrência do primeiro ciclo menstrual, para as raparigas. A maior desvantagem na utilização deste método prende-se com o facto de ser um método demasiado invasivo para a intimidade das crianças. No entanto, têm surgido dados na literatura que referem a possibilidade dos próprios jovens realizarem essa avaliação, com grande fidelidade. Isto, sem dúvida, contribui para que possamos utilizar este método no contexto escolar, sem receio da carga limitadora que eles possuíam.

Após a avaliação dos caracteres sexuais secundários, os indivíduos são agrupados em estádios de desenvolvimento maturacional que, de acordo com os critérios de classificação de Tanner (1962), se relacionam com três fases do desenvolvimento humano: a pré-puberdade, a puberdade e a pós-puberdade. Este mesmo autor, em 1978 (citado por Barbanti, 1989), limitou as idades para o começo e o fim da puberdade como o espaço normal de idade dos 10 aos 16 anos, para as raparigas, e os 12 e os 18 anos, para os rapazes. Porém, com a evolução que ultimamente se tem verificado ao nível dos hábitos e estilos de vida das populações, é natural que estes intervalos de idade sofram algumas alterações. Não nos podemos é esquecer que o importante é a idade biológica e não a cronológica. É necessário sim, conhecer uma para a relacionar com a outra.

A puberdade é uma fase extremamente importante, senão decisiva, no processo ontogenético do indivíduo. Com ela advém um vasto conjunto de transformações que proporcionarão ao jovem a transição para o estado adulto. Na puberdade dá-se uma redução progressiva do crescimento longitudinal, um restabelecimento da harmonia entre as formas e as funções corporais e a expressão total das características sexuais (Mellerowicz, 1985). Mas estas características surgem no decorrer da puberdade, pois no seu início ocorre um crescimento rápido das estruturas que poderá revelar-se limitador para o desenvolvimento de algumas capacidades, principalmente as coordenativas. Nesta fase parece haver um incremento das dimensões corporais e da força muscular, e mudanças na estimulação do sistema nervoso central, que têm uma influência negativa sobre a coordenação (Viru,1986). No entanto, segundo Israel e Buhl (1988) e Montes e Llaudes (1992), salvo certas flutuações, observam-se melhorias ao nível das capacidades condicionais e, particularmente, na força. Barbanti (1989, 37) refere

ainda que *o desenvolvimento da velocidade, da força e da resistência, apresentam, na puberdade, um grau de expressão melhorada, com os rapazes a revelarem uma aceleração acentuada dessas realidades e as raparigas níveis de desenvolvimento um pouco mais baixos.*

Sabemos então que, ao nível das capacidades condicionais parece não haver grandes impedimentos maturacionais para o seu desenvolvimento. E relativamente à força? Poderemos submeter os nossos alunos a programas de força, nesta fase de desenvolvimento? O rápido crescimento durante a puberdade, não pede restrições físicas, mas certas precauções, no que se refere aos exercícios para o desenvolvimento da força (Israel, 1992). Pensamos que esta frase diz tudo. O desenvolvimento da força deve ser realizado, mas através de formas de intervenção no treino adequadas e ajustadas ao estádio de desenvolvimento e crescimento da criança. É fundamental que nesta fase as crianças e os jovens sejam solicitados ao nível da força, uma vez que elas situam-se, precisamente, no período sensível para o desenvolvimento desta capacidade. Por esse facto, estão criados pressupostos biológicos para que esse desenvolvimento ocorra de uma forma positiva e gratificante para o jovem. *A força, como capacidade física, desenvolve-se conjuntamente com os princípios inerentes ao desenvolvimento e crescimento dos diferentes sistemas e órgãos* (Raposo, 1987, V). Porém, convém referir que o crescimento acelerado torna o aparelho de sustentação sensível às «más cargas» (Israel e Buhl, 1988), o que, mais uma vez, acentua a importância metodológica que o treino da força detém, a este nível. Por exemplo, o treino de força máxima não é aconselhável no início da puberdade, uma vez que as estruturas de sustentação como o esqueleto, o aparelho ligamentar e o tecido conjuntivo são demasiado frágeis para suportar uma carga de trabalho tão intensa (Letzelter e Letzelter, 1990).

Manso et al. (1996) consideram ainda que o incremento de força depende da maturação do sujeito e do seu crescimento. Relativamente à maturação, distinguem dois tipos: a maturação do sistema nervoso (que afecta a coordenação intramuscular e intermuscular) e a maturação do sistema endócrino (maturação dos sistema reprodutor e as hormonas). Este último representa um factor bastante importante, uma vez que, com o advento da puberdade, parece existir um incremento acentuado da taxa hormonal, em testosterona, que irá promover um maior aumento da massa muscular (e consequentemente, da força) nos rapazes, do que nas raparigas. A fase pubertária constitui o momento mais favorável para o reforço muscular devido às secreções hormonais de testosterona, que, por sua vez promovem modificações na massa e volume musculares (Vrijens, 1978; Baur, 1990b; Sobral, 1988). Entre as raparigas e os rapazes, a diferença na taxa hormonal é acentuada, com vantagem clara para os rapazes (Quadro 7). Assim sendo, se realmente se verifica a existência de uma relação directamente proporcional entre a quantidade de testosterona e a massa e força muscular, então é mais fácil percebermos as diferenças que se constatam entre os dois sexos. Ao analisarmos o mesmo quadro, podemos verificar que, por exemplo entre os 14 e os 15 anos de idade, as diferenças entre sexos são enormes.

Quadro 7 - Modificação das taxas de testosterona (ng/ 100ml) durante a infância e a adolescência (Reiter-Root, 1975, referenciado por Weineck, 1986)

Idade	Raparigas	Rapazes
8-9	20	21-34
10-11	10-65	41-60
12-13	20-80	131-249
14-15	20-85	328-643

É frequente encontrarmos na literatura que o maior índice de força dos rapazes na puberdade, deve-se ao maior aporte hormonal relativamente às raparigas, justificação que também é considerada para diferenças existentes dentro

do mesmo sexo. No entanto, apesar de se admitir que os níveis altos de testosterona facilitam o aumento da massa muscular do ser humano, parece que a relação exacta entre a massa muscular e os níveis de testosterona não é ainda conhecida na sua plenitude (Silvester, 1992). Devemos, então, considerar a existência de outros factores que influam no aumento da força. Aqui surge a discussão acerca da maturação nervosa. Durante a infância, tanto as miúdas como os miúdos parecem apresentar uma notável evolução no sistema nervoso. Isto irá favorecê-los na rápida aprendizagem de acções motoras de dificuldade crescente (Borzi, 1986). Conforme se verificou uma diferença de ritmos de desenvolvimento ao nível dos aspectos físicos da maturação, em termos nervosos, essas diferenças, possivelmente, também se registarão, podendo originar alterações nos índices de força dos indivíduos. As mudanças no tamanho e composição corporal e o aumento das taxas hormonais são dois factores que segundo Ramos et al. (1998) podem explicar as diferenças existentes entre os dois sexos, para os níveis de força muscular. Porém, os investigadores deverão debruçar-se sobre o estudo de outros factores, como: a maturação neuro-muscular, as mudanças de tamanho e tipo de fibras musculares e as mudanças nos braços das alavancas. Têm surgido trabalhos na literatura que referem os aspectos nervosos, como responsáveis pelo incremento de força nas crianças e jovens. Destes destacamos o de Ramsay et al (1990) a partir do qual inferiram que as adaptações neurológicas durante o treino são uma das causas para o aumento da força.

As melhorias evidentes das capacidades de força, bem como a sua treinabilidade no início da puberdade, são fenómenos que se produzem em consequência do processo de maturação. (Baur, 1990b, 7)

2.5.3. *Idade e Sexo*

A existência de um dimorfismo sexual quer ao nível físico-motor, quer ao nível da prestação motora e desportiva, é um tema que tem marcado presença nas várias investigações que se encontram na literatura. De uma forma geral, esta parece ser uma questão que vai recolhendo consenso, no sentido da sua existência.

Em termos morfológicos, Manso et al. (1996, 161) estabelecem um conjunto de características que marcam as diferenças entre os homens e as mulheres:

- *o homem é 6-9% mais alto do que a mulher;*
- *o homem tem uma maior massa corporal (entre 10 a 20%);*
- *a mulher tem maior percentagem de gordura (aproximadamente 16-20%, contra os 12-14% dos homens);*
- *no homem a gordura acumula-se no tronco, enquanto nas mulheres acumula-se nas ancas e glúteos;*
- *as mulheres têm uma massa muscular que ronda aproximadamente os 30%, enquanto que nos homens estes valores situam-se nos 40%;*
- *relativamente aos segmentos, o membro superior é ligeiramente menor na mulher;*
- *o centro de gravidade da mulher é mais baixo que o do homem.*

Como podemos verificar, as diferenças entre os dois sexos começam logo pelo próprio crescimento físico, o que se evidencia nos recentes estudos de Carter e Ackland (1998) e Gasser et al. (2000), nos quais se confirma esta ideia. Este aspecto, naturalmente, poderá condicionar a prestação motora e desportiva dos dois grupos. Carter e Ackland (1998, 328), baseados nos seus estudos realizados ao nível da natação, referem ainda que, *além das diferenças esperadas no tamanho absoluto dos indivíduos, há importantes diferenças no tamanho relativo e*

somatótipo, que podem ter implicações ao nível do treino e selecção dos atletas. Por aqui se percebe que, se existem diferenças na morfologia individual entre os dois sexos, então é natural que elas possam influenciar o nível de prestação dos indivíduos, acentuando ainda mais essa diferenciação. Por exemplo, como as raparigas dispõem de uma menor massa muscular, então é aceitável que os seus níveis de força sejam menores, comparativamente com os dos rapazes. Isto vai influenciar os resultados e níveis de prestação desportivo-motora nas várias disciplinas e modalidades desportivas.

No caso concreto do nosso estudo, interessa-nos discretear acerca da força.

No decorrer da puberdade, a massa muscular dos rapazes parece aumentar, relativamente ao peso corporal, em média cerca de 27 a 40% (Israel e Buhl, 1988) e, "no fim do crescimento, a força é, em valores absolutos, de 30 a 35% superior, comparativamente com as raparigas (Manno, 1989). A partir daqui, podemos verificar que, ao nível da prestação de força entre os dois sexos, os rapazes apresentam uma vantagem significativa, relativamente ao sexo oposto. Recorrendo a um quadro apresentado por Ehlenz et al. (1990) acerca da proporção e treinabilidade de força entre os dois sexos, podemos constatar a existência evidente de uma dimorfia ao nível da prestação e treinabilidade da força (Quadro 8).

Além do que já foi referido acerca das diferenças de força entre os dois sexos, apraz-nos ainda referir que as raparigas normais atingem percentagens de força inferiores aos dos rapazes, durante o período ontogénico. Assim sendo, e segundo Israel (1992, 321), *aos 11-12 anos as raparigas registam uma percentagem de 90% da capacidade de força dos rapazes; aos 13-14 anos, 85%; e aos 15-16 anos, 75%*. Como podemos constatar, antes da ocorrência do salto pubertário, as diferenças entre sexos, no que diz respeito à capacidade de força, são pouco significativas.

Porém, à medida que vamos avançando na idade, os índices de força do sexo feminino vão diminuindo, relativamente ao sexo oposto, com os rapazes a

Quadro 8 – Proporção e treinabilidade da força, do homem e da mulher (Adaptado de Ehlenz et al., 1990)

Proporção de força e treinabilidade	Homem	Mulher
Percentagem de musculatura no peso corporal	Aprox. 42%	Aprox. 32-36%
Relação resistência/ potência		Menos favorável do que no homem
Força máxima	100%	Em relação absoluta com o homem: 60-80% Relativa: igual
Incremento da força entre os 6 e os 26 anos	Umas cinco vezes maior	Umas três vezes maior
Treinabilidade (quantitativa)	100%	Absoluta: 60-80% Relativa: igual
Treinabilidade (qualitativa)	100%	Relativa: igual

registarem um aumento dinâmico da força a partir dos 14 anos e as raparigas a estabilizarem ou mesmo a retrocederem (Raposo, 1987). Além das justificações que podem surgir, no plano biológico, para explicar este facto, o aspecto sócio-cultural poderá ter também alguma influência. Isto porque, a sociedade é constituída por regras e normas, e mesmo mitos, a partir dos quais as mulheres não estão destinadas para desenvolver actividades que exijam uma grande solicitação muscular, evitando um aspecto de masculinidade. Além disso, com o advento da puberdade, as jovens, de uma forma geral, reduzem a motivação para elevarem a sua capacidade física (Raposo, 1987). Nos rapazes, pelo contrário, a vontade de ficarem mais fortes e robustos, proporciona a motivação para se desenvolverem fisicamente, o que constitui um aspecto bastante importante e de grande valia, para as aulas de Educação Física. Nestas aulas, os professores devem promover um bom desenvolvimento desta capacidade, atenuando, na medida do possível, as diferenças existentes entre os alunos do mesmo sexo e de sexos opostos e

incutindo-lhes uma «competição» com eles próprios. Só assim é que cada aluno poderá evoluir dentro da sua própria individualidade, sem diferenças ou inibições.

O treino da força desempenha um papel importante na formação e no desenvolvimento geral das crianças e dos adolescentes e é por esta razão que devemos ter em conta que a mesma deve começar a trabalhar-se desde os primeiros anos de vida. *(Cerani, 1990, 14)*

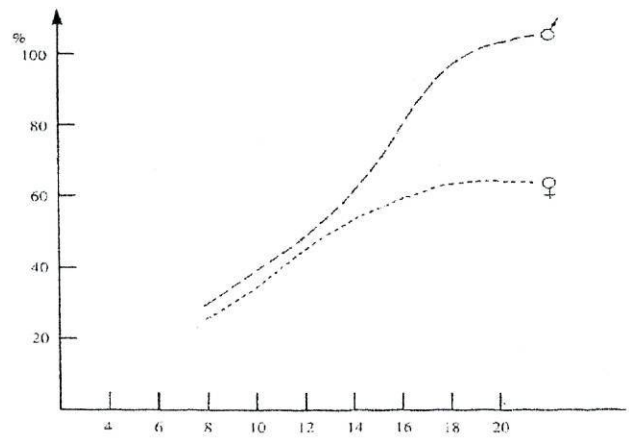
2.5.4. Desenvolvimento da Força

O desenvolvimento, o crescimento e a maturação são conceitos que estão interligados, mas que são utilizados frequentemente de uma forma subjectiva. Isto porque, apesar de serem utilizados nos mesmos domínios, os significados diferem entre si. Segundo Maia e Vicente (1991) o termo crescimento refere-se às alterações no tamanho do corpo, como por exemplo o peso e a altura. A maturação, como já vimos anteriormente, refere-se ao «relógio» biológico da criança (maturação esquelética, sexual e salto pubertário) que estabelece o seu percurso até ao estado adulto. O desenvolvimento refere-se ao desenvolvimento das competências motoras, sociais, cognitivas/intelectuais, etc.. A sua inter-relação parece-nos evidente, embora cada uma delas aponte para aspectos diferentes.

Do ponto de vista do desenvolvimento da força, a existência de um dimorfismo sexual ao nível das características físicas e morfológicas conduzirá, inevitavelmente, ao estabelecimento de uma diferenciação inter-sexual ao nível desta capacidade. A partir da análise do figura 4, podemos constatar que a força evolui de uma forma paralela, nos dois sexos, aproximadamente até aos 11-12 anos. A partir daqui, o desenvolvimento nos rapazes é muito mais evidente e marcado.

Porém, isto é uma interpretação generalizada da evolução desta capacidade. Há que ter em conta que a força manifesta-se sob diversas formas e com períodos de desenvolvimento diferenciados. Por não se considerar este aspecto insignificante, é que encontramos, frequentemente, na literatura autores que referem um aumento da força até aos 11 anos. Se já verificámos que o desenvolvimento, tanto da força rápida como da força de resistência, apresenta os seus períodos sensíveis a partir dos 7/8 anos (nos quais é aconselhável o início deste tipo de trabalho), então parece-nos que a ideia anterior não tem razão de ser. Importante será analisar a evolução na força segundo as suas principais formas de manifestação: a força máxima, a força rápida e a força de resistência.

Figura 4 – Evolução da força na idade juvenil, nos dois sexos (adaptado de Hettinger, 1964 e referenciado por Manno, 1989)



No sentido da nossa opinião, Manso et al. (1996) consideram que o desenvolvimento da força ocorre de uma forma relativamente lenta entre os 7 e os 10 anos, a menos que seja estimulada mais cedo. Portanto, se já nesta faixa etária proporcionarmos um treino de força adequado e adaptado às capacidades das crianças, elas irão registar aumentos importantes a este nível. Além do mais, esta ideia faz supor que a força não aumentará apenas através do treino, mas também das modificações próprias do crescimento e maturação. Na fase pubertária, este tipo

de discussões não se coloca, uma vez que o aumento notável de força que se regista neste período parece ter reunido o consenso na literatura da especialidade.

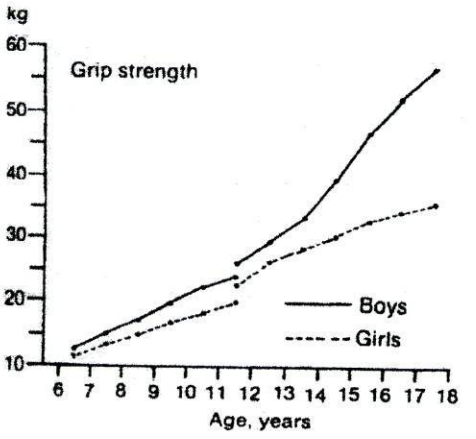
O nosso estudo está direccionado para o desenvolvimento e treinabilidade da força no período pubertário. No entanto, consideramos que a análise do desenvolvimento e treinabilidade também no período pré-pubertário, poderá ser-nos útil para um melhor entendimento acerca desta problemática. Assim sendo, a análise da evolução da força irá ser efectuada tendo em consideração o género sexual e num período compreendido entre os 7 e os 18 anos, relativamente à força máxima, força rápida e força de resistência.

2.5.4.1. Desenvolvimento da Força Máxima

No nosso estudo, a força estática da mão, através do teste da dinamometria manual, é a expressão da força máxima que utilizamos. Isto porque, segundo Carvalho (1993), este teste, além de ser bastante utilizado nos trabalhos com crianças e jovens, parece estar associado aos valores globais de força máxima.

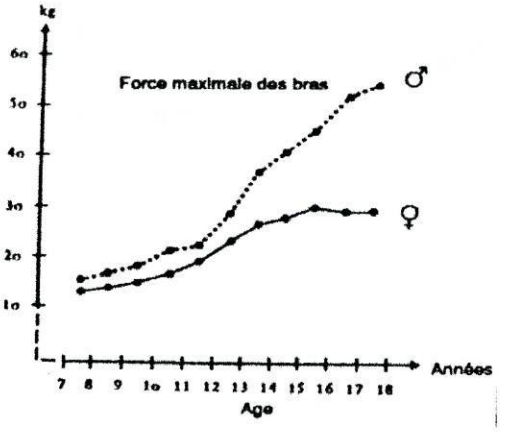
A partir das investigações de Malina e Roch (1983) e Jones (1959, citado por Malina e Bouchard, 1991) (Figura 5), podemos constatar que, dos 6 aos 12 anos de idade, a força estática de preensão da mão evolui de uma forma semelhante para as raparigas e para os rapazes, embora estes registem valores sempre superiores. Este panorama prolonga-se até aproximadamente aos 13/14 anos, que é quando se verifica um acréscimo acentuado nos valores para os rapazes e um aumento pouco significante para as raparigas. Este é o período em que, normalmente, se dá o salto pubertário, evidenciando um grande aumento neste tipo de força para os indivíduos do sexo masculino. Nas raparigas, apesar de se verificar sempre alguma tendência de aumento, o período da puberdade parece não lhes proporcionar os aumentos que

Figura 5 - Evolução da força máxima estática da mão, segundo a idade e o sexo. Para a idade dos 6 aos 8 anos os dados longitudinais mistos foram obtidos a partir dos trabalhos de Malina e Roch (1983); dos 11 aos 18 anos, os dados foram obtidos a partir dos estudos de Jones (1959) (adaptado de Malina e Bouchard, 1991).



se verificam para os rapazes. Carvalho (1993) a partir da vasta recolha bibliográfica que efectuou também constatou a existência de um aumento linear da força com o avançar da idade; esse aumento acentua-se no momento da puberdade, nos rapazes. Isto, de resto, pode-se verificar, mais ou menos, noutras formas de avaliação da força máxima, como é o caso da força máxima dinâmica dos braços (Figura 6).

Figura 6 - Evolução da força máxima dinâmica no período escolar (Letzelter e Letzelter, 1990)



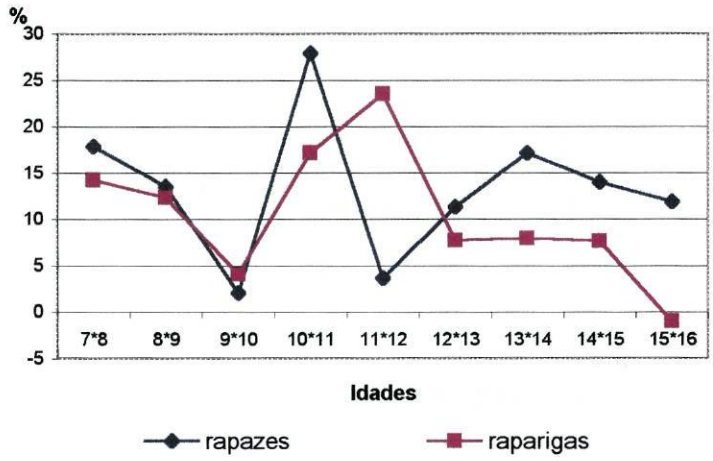
Da análise da figura 6, podemos verificar que, até cerca dos 11/12 anos a força máxima dinâmica dos braços evolui paralelamente em ambos os sexos, registando-se um grande aumento a partir dos 12/13 anos no sexo masculino e um

aumento muito leve no sexo feminino. Enquanto que nos rapazes a força vai sempre evoluindo até aos 18 anos, nas raparigas, a partir dos 15 anos, ela regista uma estagnação e talvez mesmo um retrocesso.

De uma forma geral podemos induzir que, durante a infância, os níveis de força para os dois sexos evoluem de uma forma paralela, embora os rapazes apresentem valores mais elevados em todas as idades; depois, os rapazes apresentam um grande incremento de força máxima com o advento da puberdade, o que não se verifica nas raparigas.

Apesar da concordância encontrada nos dois estudos anteriores, um outro de Madureira (1996), realizado no Brasil no âmbito da aptidão física, registou valores um pouco diferentes, mas ao nível da variação percentual da força estática máxima de preensão da mão, de ano para ano (Figura 7). Como podemos observar, este gráfico apresenta um desenho completamente diferente dos anteriores. Isto porque,

Figura 7 - Desenvolvimento da força estatica máxima de preensão da mão, em crianças e jovens de ambos os sexos (variação percentual de ano para ano) (Madureira, 1996).



enquanto os outros se referiam à quantidade de força que os indivíduos conseguiam desenvolver de ano para ano, este representa a percentagem anual de evolução. Assim sendo, nestes rapazes brasileiros, o momento em que eles apresentam maior percentagem de evolução desta capacidade situa-se entre os 10 e os 11anos; nas

raparigas, entre os 11 e os 12 anos. A partir dos 13/14 anos o gráfico regista uma diminuição dos valores percentuais de desenvolvimento da força, para ambos os sexos. Pensamos, ao nível dos rapazes, ser compreensível que isto aconteça uma vez que, na fase inicial, os níveis de força ainda são muito baixos e uma carga sensível promove um grande aumento da força; no momento da puberdade os valores percentuais baixam ligeiramente, porque o índice de força também é maior, ou seja, em termos absolutos o desenvolvimento é significativo, mas em termos percentuais é mais reduzido. Nas raparigas o panorama é idêntico apesar de considerarmos que no período dos 11/12 anos elas já usufruem de algumas características do seu desenvolvimento biológico para registarem esses valores; a partir dos 13/14 anos o desenvolvimento ainda ocorre, mas caminhando claramente para a estagnação ou mesmo o retrocesso.

Ainda segundo os trabalhos de Matsudo (1993), o desenvolvimento da força de preensão manual, entre os dois sexos, revelou uma tendência similar até aos 14 anos, momento a partir do qual os rapazes começaram a obter desempenhos melhores.

A nível nacional é possível traçar também uma tendência para o desenvolvimento desta capacidade de força, graças aos trabalhos que têm proliferado ao nível da aptidão física. No seu conjunto, podemos contar com oito estudos nesta área particularmente os de Sobral (1989), Marques et al. (1992), Freitas (1994), Madureira (1996), Nascimento (1996), Pereira (1996), Duarte (1997) e Almeida (1998) (Quadro 9).

A partir da análise do quadro 9, e de uma forma resumida, podemos constatar o seguinte: de uma forma geral, as raparigas obtém maior percentagem de desenvolvimento deste tipo de força entre os 12 e os 13 anos (19.8 % - Marques et

Quadro 9 - Desenvolvimento da força estática máxima de preensão da mão, em crianças e jovens de ambos os sexos (variação percentual de ano para ano) (Sobral, 1989; Marques et al., 1992; Freitas, 1994; Madureira, 1996; Nascimento, 1996; Pereira, 1996; Duarte, 1997; Almeida, 1998)

	PORTUGAL															
	Sobral (1989) % de aumento		Marques et al. (1992) % de aumento		Freitas (1994) % de aumento		Madureira (1996) % de aumento		Nascimento (1996) % de aumento		Pereira (1996) % de aumento		Duarte (1997) % de aumento		Almeida (1998) % de aumento	
Idades	rapazes	raparigas	rapazes	raparigas	rapazes	raparigas	rapazes	raparigas	rapazes	raparigas	rapazes	raparigas	rapazes	raparigas	rapazes	raparigas
7							8,41	6,93								
8							18,21	15,6								
9							11,92	8,05								
10	20,5	30,08					15,68	24,91					5,27	7,33	15,95	14,14
11	11,9	13,12	19,28	13,36	-0,4	16,38	13,71	15,5	14,29	18,13	18,46	-3,88	13,9	14,8	12,04	13,63
12	19,9	14,91	15,3	19,81	18,71	16,26	22,38	7,04	15,74	20,79	66,75	53,98	21,14	16,75	24,78	16,61
13	24,06	4,32	30,6		12,18	12,19	35,69	-0,38	23,6	6,97	0,06	5,02	11,39	4,93	23,86	9,51
14	0,33	3,22			21,89	-0,07	-4,79	27,26			18,56	-7,68			11,17	1,82
15							25,9	10,07							15,86	0,67
16																

al., 1992; 20,8 % - Nascimento, 1996; 54 % - Pereira, 1996; 16,8% - Duarte, 1997; 16,6 % - Almeida, 1998). Isto, de resto, não nos parece muito surpreendente, uma vez que é mais ou menos neste período etário que ocorrem algumas transformações ao nível da maturação, que poderão estar associadas a este aumento. Apesar disto, nos outros estudos, esse momento situa-se noutras faixas etárias, isto é, entre os 10/11 anos (Sobral, 1989), os 11/12 anos (Freitas, 1994) e os 14/15 anos (Madureira, 1996). Podemos verificar porém que após estes períodos o desenvolvimento da força parece estagnar, chegando mesmo, em alguns casos, ao retrocesso. Segundo Letzelter e Letzelter (1990) a força máxima das raparigas estagna mais rapidamente, por volta dos 14 anos. Elas só conseguirão ultrapassar este limite se a treinarem sistematicamente. No caso dos rapazes, os dados encontrados apresentam uma maior proximidade. Enquanto alguns estudos apresentam o período dos 13/14 anos como o correspondente ao pico de desenvolvimento desta capacidade (24,1% - Sobral, 1989; 30,6 % - Marques et al., 1992; 35,7 % - Madureira, 1996; 23,6 % - Nascimento, 1996), outros há que referem os 12/13 anos, como o momento em que a força evolui mais (66,8 % - Pereira, 1996; 21,1% - Duarte, 1997; 24,8 % - Almeida, 1998). Apenas o trabalho de Madureira (1996) apresenta o intervalo etário dos 14/15 anos como aquele em que o incremento da força é maior.

Aos valores encontrados deve-se atribuir a devida importância, mas considerando que existe um conjunto de aspectos que podem influenciar significativamente os resultados finais. Um dos aspectos importantes, senão fundamentais, é o facto destes estudos terem sido realizados em função da idade cronológica e não da biológica, uma vez que os indivíduos de uma amostra podem estar mais avançados do que os outros, em termos de desenvolvimento físico e

biológico. Outro aspecto, prende-se com o facto de existir um vasto conjunto de factores que podem perturbar a fiabilidade da avaliação da força: dinamómetro utilizado, tamanho da mão e, mesmo, alguns aspectos metodológicos.

Existem alguns estudos que, apesar de não reunirem um consenso metodológico, pelo menos consideraram um factor importante como a avaliação da idade biológica. Destes, destacamos o trabalho de Cunha (1996) no qual fez uma avaliação da força em grupos distintos e em ambos os sexos: em pré-pubertários e pubertários. Daí podemos constatar a existência de diferenças ao nível de desempenho da força entre os grupos pré-pubertários e pubertários, em favor destes, sendo, curiosamente, os grupos experimentais (em ambos os sexos) os que registam uma diferença percentual maior (30,8 %, para os rapazes e 18,5 %, para as raparigas).

Em jeito de síntese, podemos dizer que a força estática máxima de preensão da mão evolui de uma forma linear ao longo da idade, registando os maiores aumentos no momento da puberdade e passando, de seguida, a uma diminuição em termos percentuais (e não absolutos), levando as raparigas a atingir uma estagnação e mesmo retrocesso nesses valores.

De uma forma geral, Letzelter e Letzelter (1990) consideram os seguintes valores referentes às diferenças na força máxima, entre rapazes e raparigas (Quadro 10):

Quadro 10 – Diferenças na força máxima, entre rapazes e raparigas, em função da idade (adaptado de Letzelter e Letzelter, 1990)

Idades	7-8	10-11	12-13	17-18
Força máxima	84	85	82	55

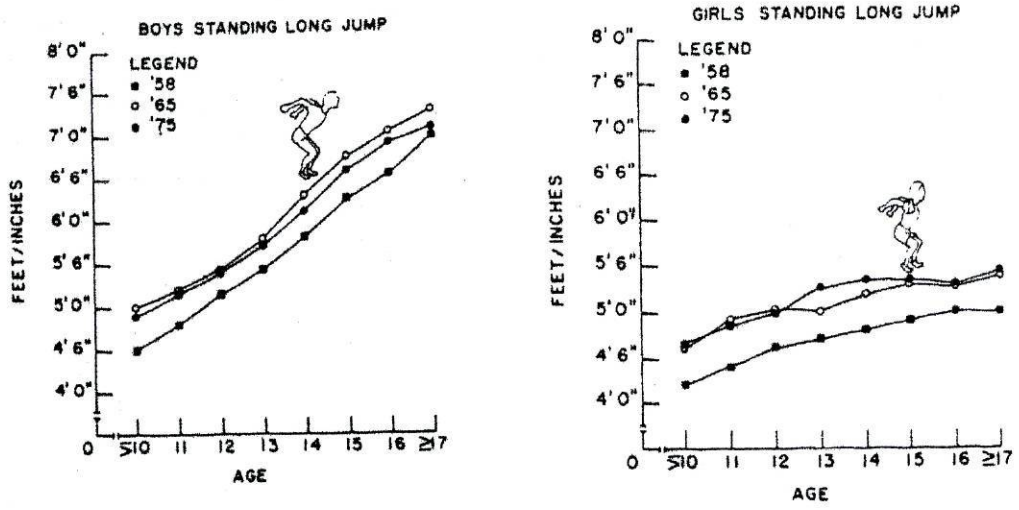
Este quadro evidencia o facto da força máxima registar valores semelhantes entre os dois sexos nas idades mais baixas, para depois aumentar nitidamente nas idades mais avançadas, com vantagem significativa para os rapazes.

2.5.4.2. *Desenvolvimento da Força Rápida*

A força rápida é uma das formas de manifestação da força que mais importância tem na actividade motora e desportiva da população em idade escolar. Por esse facto é que, no que se refere à avaliação da força dos alunos, alguns testes estão sempre presentes, como: testes de saltos, lançamentos, arremessos e, mesmo, de sprints. No nosso estudo, recorremos ao salto em comprimento sem corrida de balanço (SCSB), ao sextuplo salto (SXT) e ao arremesso da bola medicinal de 2 kg (ARRM), para avaliar a força rápida dos membros inferiores e superiores.

Numa comparação das médias do SCSB, nos dois sexos, realizadas a partir de três estudos que utilizaram a bateria de testes de AAHPERD (1958, 1965 e 1975), Hunsicker e Reiff (1977, citados por Corbin, 1980) apresentam-nos os seguintes resultados (Figuras 8 e 9):

Figuras 8 e 9 – Comparação dos resultados médios para o salto em comprimento s/ balanço do teste AAHPERD, em estudos realizados em 1958, 1965 e 1975 (Hunsicker e Reiff,1977, referenciados por Corbin, 1980)

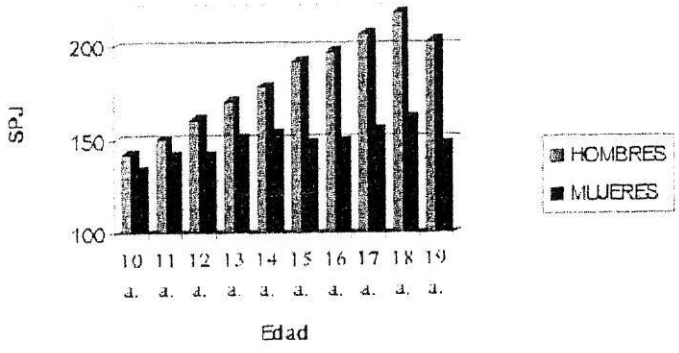


A partir da análise dos dois gráficos, podemos constatar que nos rapazes o SCSB evolui progressivamente à medida que se avança na idade, não se verificando porém um aumento brusco e muito acentuado em determinada idade ou período etário. Apenas no estudo de 1965 nota-se um ligeiro aumento dos valores

aos 13 anos, embora não nos pareça muito significativo. Os valores dos rapazes são, no entanto, sempre superiores aos das raparigas, em qualquer idade. Nas raparigas, além dos valores serem inferiores aos dos rapazes, verifica-se uma ligeira evolução de ano para ano, registando em alguns períodos momentos de estagnação ou mesmo retrocesso (12-13 e 15-16 anos, em 1965; 14-16 anos, em 1975; e e mais de 16 anos, em 1958).

Noutro estudo (Figura 10), este realizado por Brito et al. (1995, citado por Manso et al., 1996), podemos verificar que, ao nível dos rapazes, estes registam um aumento progressivo de ano para ano, da mesma forma que nos estudos anteriores. Nas raparigas, há um aumento sensível até aos 14 anos, depois entra-se numa fase de retrocesso, para aumentar de novo dos 16 aos 18 anos. Os valores dos rapazes são sempre superiores aos das raparigas, sendo a idade dos 11 anos aquela em que os valores de força se aproximam mais, entre os dois sexos.

Figura 10 – Evolução do teste se salto a pés juntos na população da ilha de Gran Canaria (819 sujeitos) (Brito et al, 1995, referenciado por Manso et al., 1996)



Em determinados aspectos, os resultados destes estudos contrariam um pouco outros que consideram que "aos 12-13 anos, as raparigas saltam tão longe como os rapazes" (Letzelter e Letzelter, 1990).

Analisando outros estudos (Quadro 11) realizados no estrangeiro, mas ao nível do desenvolvimento percentual da força rápida (do SCSB), podemos constatar que parece existir uma evolução positiva, nos rapazes. Nos jovens soviéticos,

Quadro 11 - Desenvolvimento da força rápida do salto em comprimento s/ balanço, em crianças e jovens de ambos os sexos (variação percentual de ano para ano) (Adaptado de Barbanti, 1989; Guedes e Barbanti, 1995; Cunha, 1996; Madureira, 1996; e Mendes, 1998)

	U.R.S.S. Vilckovsky (1972) % de aumento		**CANADÁ** Capher (1980) % de aumento		**U.S.A.** Aahper (1976) % de aumento		**FRANÇA** I.N.S.E.P. (1984) % de aumento		**BRASIL** Guedes e Barbanti (1995) % de aumento		**BRASIL** Madureira (1996) % de aumento		**CABO VERDE** Mendes (1998) % de aumento	
Idades	rapazes	raparigas	rapazes	raparigas	rapazes	raparigas	rapazes	raparigas	rapazes	raparigas	rapazes	raparigas	rapazes	raparigas
7							12,29	12,9	9,38	11,57	12,84	5,92		
8							5,83	3,07	8,08	3,74	12,15	15,46		
9							3,44	6,71	4,03	6,57	-0,28	7,48		
10	6,57	0,82	4,92	6,5	4,67	5,63	6	7,69	8,91	8,79	8,43	7,01		
11	7,53	18,7	6,25	4,9	5,09	1,33	5,03	5,19	4,24	2,46	1,29	2,23		
12	8,28	9,59	7,17	3,45	6,06	5,26	8,38	-0,61	6,51	0,6	7,13	0,1	4,38	5,23
13	10	1,88	7,32	2,1	7,43	1,88	3,3	2,48	7,19	5,04	3,52	-0,82	4,79	-1,86
14	9,63	6,13	4,21	0	7,98	1,23			5,31	-0,83	6,04	3,31		
15	7,32	3,42	7,31	2,48	4,93	3,03			11,1	1,97	6,68	-0,46		
16									0,99	-4,68				
17														

canadenses, americanos e cabo verdianos, o pico de desenvolvimento situa-se entre os 13 e os 15 anos, embora nos trabalhos em Cabo Verde, tenham sido considerados apenas os intervalos de idade entre os 12 e os 14 anos. Na amostra de brasileiros utilizada por Madureira (1996) e nos jovens franceses, o maior incremento percentual regista-se mais cedo, entre os 7 e os 8 anos. Pelo contrário, Guedes e Barbanti (1995) registaram maiores aumentos percentuais desta capacidade entre os 15 e os 16 anos.

Nas raparigas, os picos de desenvolvimento da força rápida do SCSB ocorrem sempre abaixo dos 13 anos. Embora não seja perceptível nos valores das raparigas soviéticas, canadenses e americanas, nas restantes populações registam-se pequenos retrocessos em determinados períodos etários

Ainda noutro estudo realizado por Ellis et al. (1975, citado por Sobral, 1988), num trabalho longitudinal realizado ao nível da força com rapazes jovens, puderam concluir que o maior incremento percentual para os resultados do salto em comprimento sem balanço ocorria entre os 14 e os 15 anos de idade.

Em Portugal (Quadro 12), a maior parte dos trabalhos analisados apresenta o período etário entre os 12 e os 14 anos como aquele em que se dá a maior evolução percentual da força rápida (SCSB) nos rapazes. Apesar disto, ainda existem dois estudos que referem a ocorrência deste momento entre os 9/10 anos (Madureira, 1996) e os 11/12 anos (Sobral (1989). Nas raparigas, curiosamente, a maior parte dos estudos também situam esse pico de desenvolvimento entre os 12 e os 14 anos, surgindo mesmo dois trabalhos que referem as idades de 14/15 e 15/16, como aquelas em que o desenvolvimento percentual nas raparigas é maior (Sobral,1989 e Almeida, 1998, respectivamente). Apesar de tudo, nos rapazes a evolução parece ser positiva, enquanto nas raparigas alguns estudos apresentam

Quadro 12 - Desenvolvimento da força rápida do salto em comprimento s/ balanço, em crianças e jovens de ambos os sexos (variação percentual de ano para ano) (Adaptado de Nunes, 1981; Sobral, 1989; Marques et al., 1992; Freitas, 1994; Vieira de Sá, 1995; Madureira, 1996; Nascimento, 1996; Pereira, 1996; Duarte, 1997; e Almeida, 1998)

	PORTUGAL																			
	Nunes (1981) % de aumento		Sobral (1989) % de aumento		Marques et al. (1992) % de aumento		Freitas (1994) % de aumento		Vieira de Sá (1995) % de aumento		Madureira (1996) % de aumento		Nascimento (1996) % de aumento		Pereira (1996) % de aumento		Duarte (1997) % de aumento		Almeida (1998) % de aumento	
Idades	rapazes	raparigas	rapazes	raparigas	rapazes	raparigas	rapazes	raparigas	rapazes	raparigas	rapazes	raparigas	rapazes	raparigas	rapazes	raparigas	rapazes	raparigas	rapazes	raparigas
7											8,69	12,31								
8											6,75	5,48								
9											15,75	16,67								
10			5,79	6,69							5,56	3,67					-0,64	4,08	4,03	6,56
11			6,84	0,34	7,8	-0,5	1,68	4,76			2,75	11,12	1,93	6	-3,1	8,08	2,87	0,32	4,03	1,01
12			4,7	5,09	5,08	6,8	5,35	4,52			10,62	-0,42	9,62	3,08	9,98	14,61	16,06	8,35	9,03	11
13	8,07	0,34	6,07	0,58	8,57		3,75	4,6	7,65	7,02	14,24	3,21	7,35	2,99	12,24	0,2	5,34	1,55	12,44	1,96
14	4,66	0,13	5,78	8,61			5,26	-1,78	3,49	-1,19	8,72	12,3			5,31	3,96			4,29	2,43
15	4,07	-0,2									7,13	-3,12							8,27	8,79
16	2,93	-0,3																		
17																				

declínios no desenvolvimento desta capacidade (Nunes, 1981; Marques et al., 1992; Freitas, 1994; Vieira de Sá, 1995; Madureira, 1996).

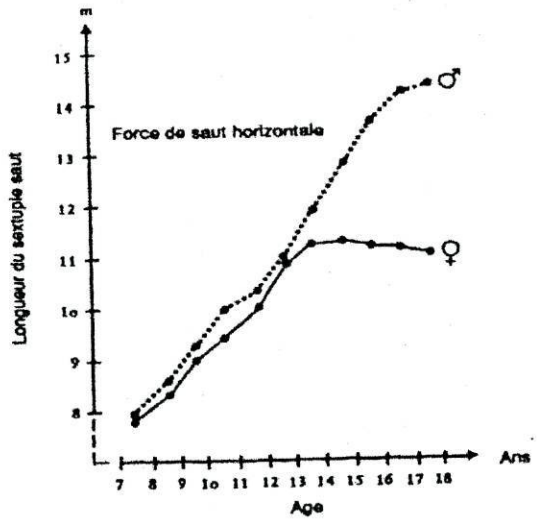
Noutro estudo, já com avaliação do estatuto maturacional, Cunha (1996) confirmou a existência de diferenças ao nível de desempenho da força rápida (SCSB) entre os grupos pré-pubertários e pubertários. Nos rapazes, os pubertários apresentaram valores percentuais mais elevados, tanto no grupo de controle como no experimental (3 % e 12 %, respectivamente). Nas raparigas, o grupo de controle pubertário registou valores 8% superiores ao pré-pubertário, mas no grupo experimental os resultados inverteram-se, com o grupo mais jovem a superiorizar-se em cerca de 4,2 %, ao grupo maturacionalmente mais avançado.

Podemos então dizer que, de uma maneira geral, a força rápida do SCSB evolui de uma forma linear ao longo da idade, registando os maiores aumentos no momento do salto pubertário, em ambos os sexos, continuando a desenvolver-se nos rapazes e atingindo uma estagnação, mais ou menos a partir dos 15 anos, nas raparigas.

Relativamente ao sextuplo salto (SXT), Letzelter e Letzelter (1990) realizaram um estudo em crianças e jovens com idades compreendidas entre os 7 e os 18 anos. Observando a figura 11, podemos constatar que os rapazes evoluem progressivamente, registando-se uma pequena desaceleração entre os 10/12 anos, para depois aumentar de uma forma mais intensa a partir dos 13 anos. As raparigas apresentam uma evolução paralela à dos rapazes até cerca dos 12 anos, registando-se uma aceleração brusca, levando a uma aproximação dos valores entre os dois sexos. A partir dos 13 anos, elas entram em estagnação, seguindo-se um declínio dos seus valores de força a partir dos 15 anos.

Parece-nos que a principal diferença entre o SCSB e o SXT é que a estagnação e declínio da força registada ao nível das raparigas é mais evidente no SXT, uma vez que nos rapazes o desenvolvimento deste tipo de força apresenta um

Figura 11 – Desenvolvimento da força de salto horizontal, no decurso da escolaridade (adaptado de Letzelter e Letzelter, 1990)



desenho linear e progressivo. Talvez por isso é que Letzelter e Letzelter (1990) estabeleceram as seguintes diferenças para o salto horizontal entre os dois sexos (Quadro 13):

Quadro 13 - Diferenças na performance do salto horizontal, entre rapazes e raparigas, em função da idade (adaptado de Letzelter e Letzelter, 1990)

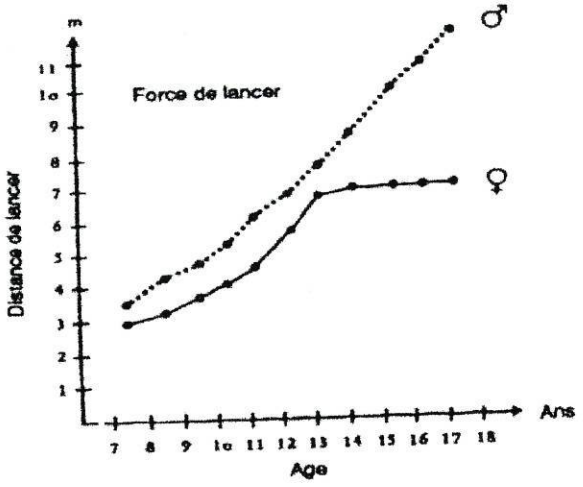
Idades	7-8	10-11	12-13	17-18
F. salto Horizontal	98	96	91	77

Segundo estes dados, até aos 12/13 anos a evolução da força de salto horizontal é semelhante nos dois sexos (apesar da ligeira superioridade dos rapazes), para, a partir daqui, os rapazes marcarem uma diferença significativa de força, mesmo porque as raparigas, *à priori*, entraram em fase de estagnação e mesmo retrocesso. Matsudo (1993) constatou ainda que a partir dos 11 anos os rapazes tiveram melhor performance que as raparigas, e que os maiores

incrementos de força nos rapazes, registaram-se no fim da puberdade e início da adolescência.

No que se refere ao arremesso da bola medicinal de 2 kg (ARRM), os estudos que utilizam este teste não abundam, uma vez que a maior parte deles recorre a testes de lançamentos. Porém, segundo os estudos de Letzelter e Letzelter (1990), podemos constatar que a este nível se verifica um crescimento paralelo até cerca dos 13 anos, em ambos os sexos, embora aos 10/11 anos as raparigas registem um aumento mais acentuado que se prolonga até aos 13 anos e os rapazes um aumento também acentuado entre os 11 e os 14 anos. A partir daqui, os rapazes continuam a desenvolver esta capacidade, enquanto as raparigas entram numa fase de nítida estagnação e declínio dos seus valores de força (Figura 12).

Figura 12 – Desenvolvimento da força de impulsão de braços, no decurso da escolaridade (adaptado de Letzelter e Letzelter, 1990)



Se se pode estabelecer alguma relação entre a força de arremesso e a força de lançamento, essa verifica-se ao nível do seu desenvolvimento ao longo da idade infantil e juvenil, uma vez que ele ocorre de uma forma muito idêntica entre os dois tipos de testes.

Se o panorama de desenvolvimento da força rápida de arremesso for idêntico ao do lançamento, então talvez possamos considerar o seguinte quadro proposto por Letzelter e Letzelter (1990) (Quadro 14):

Quadro 14 - Diferenças na força de lançamento, entre rapazes e raparigas, em função da idade (adaptado de Letzelter e Letzelter, 1990)

Idades	7-8	10-11	12-13	17-18
Força lançamento	83	79	87	61

Realmente, este quadro marca a existência de diferenças assinaláveis entre os dois sexos, ao nível da força de lançamento. Porém, pelos dados recolhidos na literatura e que referem a menor utilização dos braços na realização de tarefas diárias por parte das raparigas, em exercícios que solicitam maiores índices de força, talvez percebamos melhor as grandes diferenças registadas.

De uma forma geral, podemos referir que, ao nível da força rápida, tanto nos membros inferiores como nos superiores os rapazes apresentam valores sempre superiores aos das raparigas, registando-se um aumento acentuado no momento da puberdade nos rapazes e uma estagnação e diminuição dos índices de força, a partir mais ou menos dos 14 anos nas raparigas.

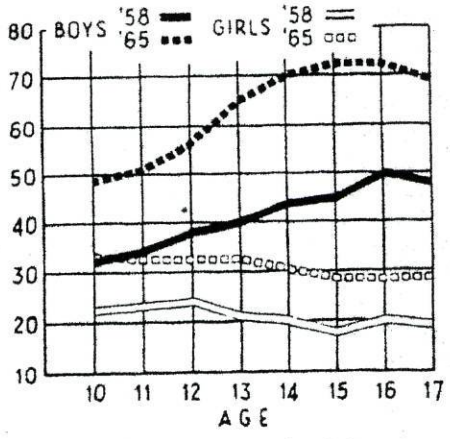
2.5.4.3. Desenvolvimento da Força de Resistência

A força de resistência é um tipo de força em que, segundo Letzelter e Letzelter (1990), as curvas de desenvolvimento podem depender muito dos testes utilizados. Isto porque, mediante as cargas utilizadas, os resultados podem depender mais ou menos do nível de força máxima. Segundo os mesmos autores, os abdominais e os exercícios de tracção são exercícios que podem ser utilizados para a avaliação deste tipo de força. Assim sendo, no nosso trabalho optámos por

utilizar os sit-up's (SIT) e a suspensão estática na barra (SE) para avaliar o nível de força resistente dos nossos alunos.

Recorrendo ao estudo de Hunsicker e Reiff (1977, citado por Corbin, 1980) que compararam o nível de performance nos SIT de rapazes e raparigas (dos 10 aos 17 anos), em estudos desenvolvidos em 1958 e 1965, podemos constatar a existência de diferenças entre os dois sexos (Figura 13). Enquanto que nos rapazes observam-se pequenos incrementos no período entre os 10/11 anos, a partir daqui esta capacidade desenvolve-se progressivamente até perto dos 15/16 anos. Nas raparigas, os fracos incrementos que se verificam surgem até aos 12 anos, estagnando ou reduzindo a partir daqui. Os rapazes, apesar de registarem valores muito superiores aos das raparigas, diminuem a sua força entre os 16 e os 17 anos. As raparigas, possivelmente, sofrem a influência das alterações biológicas que advêm com a puberdade (particularmente o aumento da massa gorda), o que estará directamente relacionado com a diminuição das suas performances, não só neste teste dos SIT, como também nos outros já mencionados.

Figura 13 – Performances dos rapazes e raparigas dos 10 aos 17 anos, na prova dos Sit-up's, em estudos realizados em 1958 e 1965 (Hunsicker e Reiff, 1977, referenciados por Corbin, 1980)



Outros estudos foram realizados no âmbito da aptidão física, mas centrados na variação percentual da força de resistência nos SIT (Quadro 15).

Quadro 15 - Desenvolvimento da força de resistência dos Sit-up's, em crianças e jovens de ambos os sexos (variação percentual de ano para ano) (Adaptado de Baur, 1990; Prista, 1994; Guedes e Barbanti, 1995; e Mendes, 1998)

	BÉLGICA Hebbelineck (1978) % de aumento		**AUSTRIA** Fetz (1982) % de aumento		**R.D.A.** Crasselt et al. (1985) % de aumento		**MOÇAMBIQUE** Prista (1994) % de aumento		**BRASIL** Guedes e Barbanti (1995) % de aumento		**CABO VERDE** Mendes (1998) % de aumento	
Idades	rapazes	raparigas	rapazes	raparigas	rapazes	raparigas	rapazes	raparigas	rapazes	raparigas	rapazes	raparigas
7	8,3		13,2	34,4								
8	7,7	16,7	6,9	3,5	19,5	14			4,33	9,01		
9	14,3	0	3,3	4,5	7,8	10,8	-7,79	-12,39	7,7	2,92		
10	0	14,3	7,4	0	6,7	7,6	24	17,28	4,45	1,58		
11	12,5	0	1,9	6,5	6,9	7,7	-11,47	-9,38	4,19	-0,35		
12	0	0	2,9	4	12,9	7,8	8,91	9,85	3,66	-2,3		
13	-5,6	0	1,9	-2,9	2,1	2,2	19,33	5,83	3,79	0,47	27,27	34,29
14			5,5	-1	6,6	3,8	3,43	0,85	3,43	-2,85	22,39	-3,66
15			0	0	4,3	0,5	1,2	-16,39	1,71	-2,75		
16			7,8	4	3,2	3,1			6,82	-2,1		
17									-5,81	-12,21		

Pelos dados do quadro 15 podemos constatar que os picos de desenvolvimento percentual da força resistente dos SIT ocorrem entre os 7 e os 10 anos de idade, em ambos os sexos, o que acontece mais cedo do que nos outros tipos de força já abordados. Nos rapazes, a evolução parece ser um pouco irregular, pois tanto aumentam os seus índices de força, como estagnam ou diminuem. Nas raparigas, o panorama é idêntico. De referir que os jovens cabo verdianos (tanto os rapazes como as raparigas), registaram os seus maiores aumentos entre os 12 e os 13 anos. No entanto, a amostra também só incluía indivíduos entre os 12 e os 14 anos, não se sabendo o que acontece nas outras idades. Segundo estes resultados, podemos induzir que, ao contrário dos outros testes já mencionados, neste parece que o advento da puberdade não contribuirá muito para a melhoria dos índices de força das crianças e dos jovens. Isto porque, para além dos picos de desenvolvimento se situarem em períodos etários muito baixos em que, dificilmente, ocorrerá a puberdade, a partir dos 12/13 anos (idade mais provável da ocorrência do salto pubertário) a evolução é diminuta, havendo mesmo casos em que se verifica estagnação e retrocesso.

Em termos nacionais (Quadro 16), o desenho é um pouco diferente, ou seja, os picos de desenvolvimento, em ambos os sexos, parecem ocorrer um pouco mais tarde, situando-se entre os 10 e os 14 anos. Porém, e comparativamente com os estudos realizados no estrangeiro, estes são estudos em que as amostras surgem só a partir dos 10 anos, não se sabendo portanto o que acontece entre os 7 e os 10. Talvez por esse facto é que o melhor período de desenvolvimento desta capacidade nos jovens portugueses se situe um pouco mais tarde. Apesar de tudo, os valores mantêm-se extremamente irregulares, da mesma forma que se verificava anteriormente.

Quadro 16 - Desenvolvimento da força de resistência dos Sit-up's, em crianças e jovens de ambos os sexos (variação percentual de ano para ano) (Adaptado de Sobral, 1989; Marques et al., 1992; Freitas, 1994; Vieira de Sá, 1995; Nascimento, 1996; Pereira, 1996;Duarte, 1997; e Almeida, 1998)

	Sobral (1989) % de aumento		Marques et al. (1992) % de aumento		Freitas (1994) % de aumento		Vieira de Sá (1995) % de aumento		Nascimento (1996) % de aumento		Pereira (1996) % de aumento		Duarte (1997) % de aumento		Almeida (1998) % de aumento	
Idades	rapazes	raparigas	rapazes	raparigas	rapazes	raparigas	rapazes	raparigas	rapazes	raparigas	rapazes	raparigas	rapazes	raparigas	rapazes	raparigas
10																
	0	0											-7,94	3,85	2,79	20,82
11																
	4	10	5,61	3,19	1,48	14,56			-0,8	4,47	0,8	-2,25	10,85	-9,31	17,29	-0,5
12																
	15,38	-4,5	-0,7	0,28	2,98	-2,4			8,89	-0,31	1,88	12,41	13,79	12,22	5,17	6,37
13																
	0	4,76	4,36		2,66	-7	5,53	-5,88	0,25	0,31	13,37	-11,74	12,2	-8,87	11,27	-2,74
14																
	0	4,54			0,5	-2,6	7,37	-1,43			3,77	2,14			0,63	1,59
15																
															7,92	-3,16
16																
17																

Parece-nos que, mesmo assim, a puberdade não terá uma grande influência nas melhorias desta capacidade, já que, de uma maneira geral e excepção feita aos rapazes dos estudos de Duarte (1997) e Almeida (1998), os outros estudos apresentam valores reduzidos nesta expressão de força, a partir dos 12/13 anos. Nas raparigas, a tendência para diminuição dos seus valores de força resistente é mais evidente a partir deste período etário.

Num outro estudo realizado por Bragada (1994) em jovens hoquistas, dos escalões de infantis, iniciados e juvenis, podemos verificar que os mais jovens apresentam sempre valores superiores ao escalão que se segue, portanto, aos mais velhos.

No estudo de Cunha (1996), que comparou as performances de grupos pubertários com grupos pré-pubertários, podemos constatar que a tendência é para que os grupos pré-pubertários registem valores superiores aos dos pubertários, excepção feita aos rapazes do grupo experimental pubertário que registaram valores 7,9 % superiores, aos do grupo pré-pubertário.

Apesar de tudo o que foi referido, os índices de força resistente parecem ser superiores nos rapazes, relativamente às raparigas, excepção feita nas idades mais baixas em que os valores são idênticos. Esta ideia é confirmada nos estudos de Letzelter e Letzelter (1990) quando estabelecem o quadro de diferenciação entre os rapazes e raparigas (Quadro 17). A partir deste quadro, podemos verificar que inicialmente as diferenças entre os dois sexos são praticamente inexistentes, aumentando progressivamente à medida que se avança na idade, principalmente após a puberdade, com vantagem significativa para os rapazes.

Quadro 17 - Diferenças na performance dos Sit-up's, entre rapazes e raparigas, em função da idade (adaptado de Letzelter e Letzelter, 1990)

Idades	7-8	10-11	12-13	17-18
F. resistência (abd.)	99	92	98	76

Relativamente à suspensão estática na barra (SE) os estudos não são muito abundantes, uma vez que na maior parte deles o teste utilizado é a elevação na barra. Porém, no contexto escolar e, principalmente, nas faixas etárias que o nosso estudo comporta, este tipo de teste não é aconselhável uma vez que a relação entre quantidade de força e peso corporal é reduzida, o que dificultaria grandemente a consecução dos objectivos. A suspensão na barra já é um exercício mais aconselhado, porque permite aos alunos obterem maior sucesso ao nível da avaliação da força resistente dos membros superiores.

A partir dos trabalhos de Mendes (1998) com jovens cabo verdianos, podemos constatar que entre os 12 e os 14 anos a força resistente dos braços evolui positiva e linearmente nos rapazes, atingindo o seu pico entre os 12 e os 13 anos. Nas raparigas, o pico situa-se também neste período, embora de seguida os valores diminuam. Na análise deste estudo não podemos afirmar, com certeza, que este tipo de força tem o seu ponto máximo de desenvolvimento neste período, uma vez que não temos conhecimento do que acontece até aqui. Isto porque sabemos que o peso corporal terá grande influência neste tipo de teste e, normalmente, quando se é mais novo a relação força/peso corporal é maior. Podemos sim constatar que nos rapazes o nível de força parece acompanhar o seu desenvolvimento físico, enquanto que nas raparigas quanto mais novas melhores índices de força na SE.

No entanto, nos estudos de Cunha (1996) realizados em Esmoriz, o panorama é ligeiramente diferente do anterior. Nos rapazes, confirma-se a superioridade dos púberes relativamente aos pré-púberes, o que está de acordo com os trabalhos de Mendes (1998). Nas raparigas, apesar do grupo experimental pubertário registar uma diminuição dos índices de força (na ordem dos – 21 %), no grupo de controle as meninas que já atingiram a puberdade apresentam índices de

força 42% superiores às meninas mais novas maturacionalmente. Se nos rapazes talvez possamos dizer que, ao nível da força resistente dos membros superiores, esta evolui positivamente com o advento da puberdade, nas meninas é-nos difícil chegar a alguma conclusão, pela divergência que existe nos resultados. Porém, considerando as alterações morfológicas que o crescimento impõe, não será difícil de induzir que as meninas atingirão maiores índices de força neste teste em idades mais baixas, isto é, antes da ocorrência do salto pubertário.

Letzelter e Letzelter (1990), embora baseados no teste das elevações na barra, estabeleceram o seguinte quadro para o desenvolvimento da força resistente dos braços, entre os dois sexos (Quadro 18):

Quadro 18 - Diferenças na força resistente de braços, entre rapazes e raparigas, em função da idade (adaptado de Letzelter e Letzelter, 1990)

Idades	7-8	10-11	12-13	17-18
F. resistência (braç.)	--	97	95	85

Apesar destes autores registarem uma diferenciação positiva, com vantagem para o sexo masculino, é nossa convicção que após o salto pubertário a diferença entre sexos ainda poderá ser maior do que aquela apresentada pelos autores.

Em jeito de conclusão, podemos dizer que ao nível da força de resistência abdominal os maiores incrementos parecem ocorrer na infância até ao início da puberdade, tanto para os rapazes como para as raparigas. A partir daqui, enquanto os rapazes estabilizam os seus valores, as raparigas diminuem. As transformações que decorrem da puberdade parecem não influenciar positivamente o nível de força abdominal dos jovens. Na força de resistência dos braços, parece que os rapazes beneficiam das transformações decorrentes do salto pubertário, enquanto as raparigas, pelo contrário, são prejudicadas. Porém, as fases de melhor desenvolvimento desta capacidade poderão situar-se também, na infância.

2.6. A Treinabilidade da Força, em Crianças e Jovens

Durante o processo de treino das capacidades condicionais, tão importante como sabermos a forma como evoluem essas capacidades ao longo da juventude, é saber também como evolui o seu nível de treinabilidade. A treinabilidade, segundo Castelo (1998, 18) *exprime o grau de adaptabilidade e de modificação positiva do estado informacional, funcional e afectivo do(s) praticante(s), como resultado dos efeitos dos exercícios de treino*. Ou seja, a aplicação de um programa de treino irá proporcionar a modificação positiva do estado inicial do jovem.

O treino da força é um tema à volta do qual se geraram grandes controvérsias, quer no que se refere ao treino com pré-pubescentes, quer mesmo com pubescentes. Se actualmente o treino da força na idade pubertária parece reunir algum consenso, as maiores dificuldades direccionam-se para o treino da força com os pré-puberes. Apesar do nosso estudo estar orientado para o grupo pubertário, consideramos de inegável importância a referência ao grupo anterior (pré-pubertário) para melhor compreensão de toda esta problemática.

De uma forma geral, as reservas ao treino da força nos mais novos centraram-se em dois aspectos: por um lado, a baixa concentração hormonal verificada nos mais jovens, que era associada à menor capacidade de desenvolver força; por outro lado, a inexistência de hipertrofia muscular nesses indivíduos, o que levava muitos autores a concluir que estes jovens não eram treináveis.

Sob esta égide referiu a Academia Americana de Pediatria (1983, citada por Manso et al., 1996) que as crianças pré-pubertárias não apresentavam aumentos significativos de massa muscular, devido às baixas concentrações de androgénios, pelo que os benefícios que se podiam retirar de um treino de força nestas crianças, eram mínimos. Vrijens, nos seus conhecidos estudos de 1978, já tinha referido

também a fraca treinabilidade dos mais novos estabelecendo mesmo o seguinte quadro de comparação relativo aos efeitos do treino da força em crianças e jovens (Quadro 19):

Quadro 19 – Efeito do treino da força em crianças e jovens
(Vrijens, 1978, referenciado por Manso et al., 1996)

GRUPO MUSCULAR	Pré-Puberes	Adolescentes
Flexores dos braços	- 0,1	+ 0,4 **
Extensores dos braços	+ 0,1	+ 0,5 *
Extensores das pernas	- 0,2	+ 0,9 **
Flexores das pernas	0,0	+ 0,7 ***
Abdómen	+ 0,6 **	+ 1,1 **
Espaldas	+ 1,8 ***	+ 1,9 **
* $p < 0,05$; ** $p < 0,02$; *** $p < 0,01$		

Mediante o quadro anterior, podemos verificar que no estudo de Vrijens (1978) os pré-puberes registaram aumentos significativos nos músculos do abdómen e das espaldas, pelo que ao nível dos membros superiores e inferiores apenas se registaram pequenas modificações do estado inicial. Nos adolescentes, pelo contrário, além de se terem registado aumentos na massa muscular, o treino induziu alterações significativas em todos os segmentos do corpo.

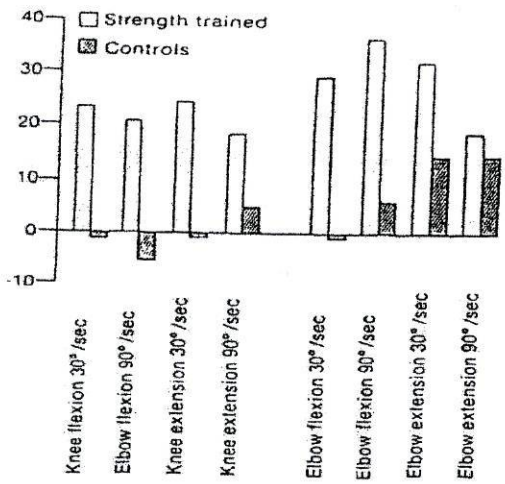
Hoje em dia já se sabe que é possível desenvolver a força sem hipertrofia muscular. Isto porque, como já referimos em capítulos anteriores, nas crianças a força pode evoluir por meio das adaptações neurais. O estudo de Ramsay et al. (1990) é um bom exemplo disso. Eles submeteram um grupo de 30 rapazes com idades compreendidas entre os 9 e os 11 anos de idade a um programa de treino à razão de 2 vezes por semana durante 20 semanas, a partir do qual puderam constatar a existência de aumentos importantes de força, sem que se verificasse hipertrofia dos músculos.

Numa perspectiva de justificação do treino da força nas crianças e jovens, podemos citar um conjunto de trabalhos que evidenciam esta possibilidade, como são o caso as investigações de Faigenbaum et al. (1992), Westcott (1991) e

Westcott (1993) citados por Westcott (1995), Sewal e Micheli (1986) citados por Manso et al. (1996) e Weltmann et al. (1986) citados por Malina e Bouchard (1991).

Faigenbaum et al. (1992), nos seus estudos em crianças pré-pubescentes com uma média de idades de 10 anos, que treinaram força duas vezes por semana durante oito semanas, registaram um aumento de cerca de 74% na expressão da força nos grupos experimentais relativamente aos de controle (13%). Westcott (1991) num estudo desenvolvido com rapazes e raparigas com uma média de idades de 14 anos, treinando 3 vezes por semana durante 8 semanas, registou um aumento de força na ordem dos 63%. O mesmo autor, em 1993, realizou outro estudo, em que a amostra era constituída por 67 meninos e meninas com média de idades de 11 anos, que treinaram 3 vezes por semana durante 8 semanas, e revelaram um aumento de força de 58%. Weltman et al. (1986) utilizou uma amostra de 16 indivíduos pré-puberes, que realizaram um programa de força à razão de 3 vezes por semana durante 14 semanas, numa máquina de musculação (Hydra-Fitness). Os resultados demonstraram a existência de aumentos significativos de força após o período de treino (Figura 14).

Figura 14 – Alteração na força muscular após 14 semanas de treino, em indivíduos do sexo masculino pré-pubertários, com idade média de 8,2 anos. (Weltman et al., 1986, referenciado por Malina e Bouchard, 1991)



Outro estudo que evidenciou a eficácia do treino da força nestas idades, foi o de Sewal e Micheli (1986) em crianças de 10-11 anos que foram submetidos a um programa de treino da força à razão de 3 vezes por semana, durante 9 semanas. Deste estudo resultaram os seguintes valores (Quadro 20):

Quadro 20 – Percentagens de aumento da força nos grupos experimental e de controle (adaptado de Manso et al., 1996)

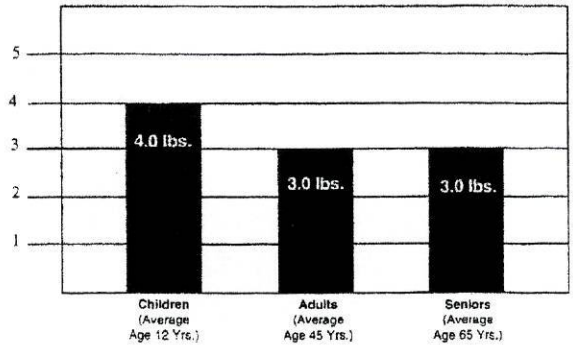
Grupo Muscular	Extensores do joelho	Flexores do joelho	Flexores do ombro	Extensores do ombro	média
Grupo experimental	30,3	12,6	95,8 *	32,9	42,9
Grupo de controle	12,3	12,1	17,9 *	- 4,9	9,5

* $p < 0,05$

Como podemos verificar com os trabalhos que vão surgindo sobre esta problemática do treino da força em crianças e jovens, a ideia de que este tipo de trabalho não produz efeitos nos mais novos vai-se dissipando aos poucos.

Westcoot (1995) ainda vai mais longe. Num estudo realizado com 81 jovens (média de idades de 12 anos) e 282 adultos de ambos os sexos que realizavam 20 minutos de exercícios de força 3 vezes por semana, durante 8 semanas, verificou que os jovens conseguiram desenvolver mais força que os adultos (4 libras e 3 libras, respectivamente) (Figura 15).

Figura 15 – Ganhos musculares, após dois meses de treino da força, em três grupos de idades (431 sujeitos) (Adaptado de Westcoot, 1995)



Deste modo, podemos constatar que tanto os rapazes como as raparigas, estejam eles na pré-puberdade ou puberdade, evidenciam ganhos de força muscular com o treino da força. Então se o treino for metodologicamente adequado às

características e necessidades dos indivíduos em questão, não só é importante como necessário para um desenvolvimento multilateral equilibrado dos jovens.

De uma forma geral, podemos dizer que a treinabilidade da força é igual nos rapazes e raparigas, pelo menos na idade pré-pubertária. A entrada na puberdade promove um conjunto de alterações físicas e biológicas nos dois sexos, que poderão marcar um ligeiro aumento de treinabilidade dos rapazes, relativamente ao sexo oposto. No entanto, os fenómenos de adaptação são os mesmos (Cerani, 1990).

Da mesma forma que o fizemos no capítulo do desenvolvimento da força, é necessário analisar esta treinabilidade relativamente a cada forma de manifestação da força. Assim sendo, iremos analisar a treinabilidade da força máxima, força rápida e resistência de força.

2.6.1. A Treinabilidade da Força Máxima

A treinabilidade da força é um aspecto que poderá variar entre os rapazes e raparigas, dependendo um pouco das diferentes capacidades de força. No entanto, e como já vimos num capítulo anterior, tanto em termos qualitativos como em termos quantitativos, a treinabilidade das raparigas parece corresponder a cerca de 60-80% dos valores absolutos dos rapazes; em termos relativos esta treinabilidade parece ser igual. No que se refere à força máxima, o panorama parece ser idêntico.

Os trabalhos sobre a treinabilidade da força nas crianças e jovens não abundam. No contexto escolar surgem em menor número. Mesmo assim, Carvalho (1993) efectuou uma vasta recolha bibliográfica em que expõe os trabalhos existentes entre o período de 1956 a 1993 (28 estudos). O mesmo autor também expôs os estudos realizados no contexto escolar, no período compreendido entre 1961 e 1993 (13 estudos).

Um dos estudos a que se atribui maior credibilidade é o de Letzelter e Letzelter (1990). Com uma amostra constituída por 400 alunos de escolas primárias de ambos os sexos, formaram dois grupos: um de controle e outro experimental. Foi aplicado ao grupo experimental um programa diversificado de força máxima, durante 12 semanas, à razão de 2 vezes por semana. O grupo de controle efectuava as aulas normais de Educação Física. Os resultados atingidos estão expressos no quadro 21.

Quadro 21 – Incrementos da força máxima em crianças e adolescentes, após 3 meses de treino (adaptado de Letzelter e Letzelter, 1990)

	Crianças		Adolescentes	
	rapazes	raparigas	rapazes	raparigas
Grupo Muscular				
Força de pernas	5,5 – 10%	5,6 – 10%	8,2 – 19%	12,6 – 28%
Força de braços	2,0 – 9,5%	3,0 – 13%	3,9 – 14%	11,3 – 25%

A partir dos resultados obtidos, pôde-se constatar que houve um aumento nítido de força máxima entre o grupo experimental e o de controle, considerando que os seus níveis iniciais não apresentavam a existência de diferenças muito marcadas, antes da aplicação do programa de treino. Além disso, também foi possível verificar que a força máxima dos braços e a força máxima das pernas têm uma idêntica treinabilidade, quer nos rapazes, quer nas raparigas. Os autores concluíram ainda que, o progresso na força máxima é possível através de uma formação atlética de base, não sendo necessário nestas idades um treino específico. Por este facto é que é possível desenvolver esta capacidade de força desde os períodos iniciais da escolaridade, uma vez que representam os momentos em que se deve promover o desenvolvimento geral da criança.

No mesmo sentido foi realizado outro estudo de Letzelter e Dickmann (1984, citado por Letzelter e Letzelter, 1990), que utilizaram uma amostra constituída por 382 indivíduos pré-puberes. O grupo experimental foi submetido a um programa

diversificado de força durante 12 semanas à razão de 2 vezes por semana, enquanto o grupo de controle realizava as normais aulas de Educação Física. No final concluíram que a força máxima dos membros superiores e inferiores é treinável nestas idades, uma vez que os resultados registados no grupo experimental eram substancialmente melhores do que os do grupo de controle. Além disso, registaram uma igualdade no desenvolvimento da força das pernas entre os dois sexos, e um paralelismo nesse desenvolvimento para a força dos braços (Letzelter e Letzelter, 1990).

Muitos outros estudos poderíamos mencionar para evidenciar a treinabilidade da força nos mais jovens, o que de resto foi feito por Carvalho no seu trabalho de 1993. Porém, como o nosso estudo está direccionado para a fase pubertária e para o contexto escolar, vamos tentar orientar a nossa intervenção nestes campos.

Sailors e Berg (1987), realizaram um estudo que pretendia avaliar os efeitos do treino da força em indivíduos em início da puberdade (11 sujeitos com média de idades de 12,6 anos) e estudantes universitários (9 sujeitos com média de idades de 24 anos). O programa de treino foi aplicado durante 8 semanas, à razão de 3 vezes por semana e era constituído por três exercícios: «agachamento», «supino» e «flexão de braços». Cada exercício era realizado em três séries: 65, 85 e 100% das 5RM). Da aplicação deste programa resultou uma melhoria significativa de força para os rapazes no início da puberdade nos três testes: «agachamento» (52,3%), «supino» (19,6%) e «flexão de braços» (26%). Deste estudo concluiu-se que num treino de força isotónico normal, recorrendo ao uso de máquinas de musculação, é possível o incremento de força nos rapazes que estão entrar na fase pubertária.

Steinmann (1990, citado por Carvalho, 1993) realizou também um estudo em que utilizou 192 alunos de dois escalões etários (pré-pubertários e pubertários).

Estes dois grupos estavam divididos em três subgrupos: dois experimentais (um com uma frequência semanal de 2 treinos e o outro com uma frequência semanal de 3 treinos) e um de controle. O programa caracterizava-se por um circuito de seis estações, em que se utilizavam exercícios calisténicos e pesos livres, com a duração de 8 semanas. O volume de trabalho aumentou nas últimas quatro semanas de 2 para 3 séries. Os resultados evidenciaram aumentos significativos de força nos grupos experimentais pré-pubertários e pubertários, embora estes tenham registado maiores ganhos nas expressões da força máxima.

Também Carvalho (1991) submeteu um conjunto de 52 indivíduos pertencentes ao 2º ciclo do ensino básico a um trabalho desta natureza. Efectuou uma avaliação do estado maturacional dos jovens agrupando-os, segundo os critérios de avaliação da tabela de Tanner (1962), nos estádios 3 e 4. Constituiu, então quatro grupos: o grupo de controle, o grupo experimental 1 (submetido ao Plano de Treino de Base – utilização de condições ao alcance das aulas de Educação Física), o grupo experimental 2 (submetido ao Plano de Treino de Base + Plano de Treino Especial Escola – mais uma hora de actividade que correspondia a um aumento de volume) e o grupo experimental 3 (submetido ao Plano de Treino de Base + uma hora de treino semanal na sala de musculação). Este programa teve a duração de 10 semanas. A partir dos resultados, o autor pôde constatar que, de uma forma geral, os grupos experimentais evidenciaram ganhos de força máxima, principalmente os que tinham mais unidades de treino e melhores condições de treino. Na comparação entre grupos não se registaram diferenças significativas entre o grupo de controle e o grupo experimental 1. No entanto, a média de ganhos do grupo experimental 2 e 3 foi estatisticamente diferente da dos restantes grupos e,

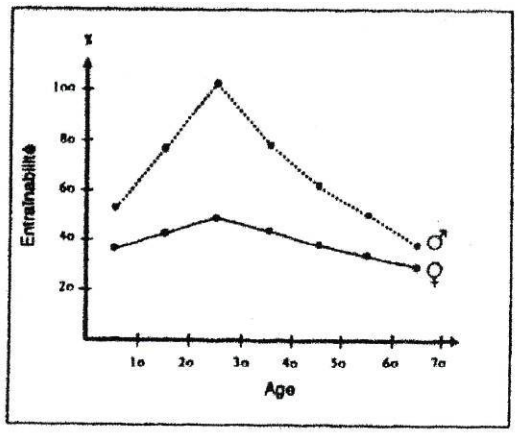
mesmo entre si. Daqui se pode induzir que quanto maior for a frequência e a qualidade do treino melhores serão também os resultados obtidos.

O mesmo autor, em 1993, efectuou outro estudo com o mesmo desenho metodológico. Neste, utilizou uma amostra maior (n= 183), constituída por 90 rapazes e 93 raparigas, distribuídos por oito grupos: dois de controle (1G0 e 2G0, masculino e feminino respectivamente) e seis experimentais (1G1, 1G2 e 1G3 – masculinos; e 2G1, 2G2 e 2G3 – femininos). Os indivíduos situavam-se nos estádios 3 e 4 da tabela de Tanner (1962). Como referimos anteriormente, o delineamento experimental e metodológico era idêntico ao utilizado no seu trabalho de 1991. Os resultados registados foram idênticos aos de 1991, com a evidência da maior superioridade nos resultados dos grupos experimentais 3 relativamente aos outros. Este estudo, além de confirmar os pressupostos do estudo de 1991, permitiu constatar que a força máxima é treinável em ambos os sexos.

A idêntica conclusão chegou Cunha (1996), ao estudar a treinabilidade da força em 120 alunos do 7º ano, distribuídos por 8 grupos: 4 de controle (G110 e G120, grupo de controle masculino pré-pubertário e pubertário respectivamente; e G210 e G220, grupo de controle feminino pré-pubertário e pubertário respectivamente) e 4 experimentais (G111 e G211, pré-pubertário masculino e feminino, respectivamente; e G121 e G221, pubertário masculino e feminino, respectivamente). Os grupos experimentais foram submetidos ao mesmo protocolo de treino, à razão de duas vezes por semana, durante 10 semanas. Os autores constataram também a inexistência de diferenças significativas de treinabilidade, entre os pré-puberes e os púberes, dentro do mesmo sexo.

De uma forma geral, os estudos realizados apontam para a existência de uma treinabilidade da força máxima desde os períodos mais jovens, treinabilidade essa idêntica nos rapazes e raparigas (Figura 16).

Figura 16 – Treinabilidade da força máxima em função da idade e do sexo (adaptado de Letzelter e Letzelter, 1990)



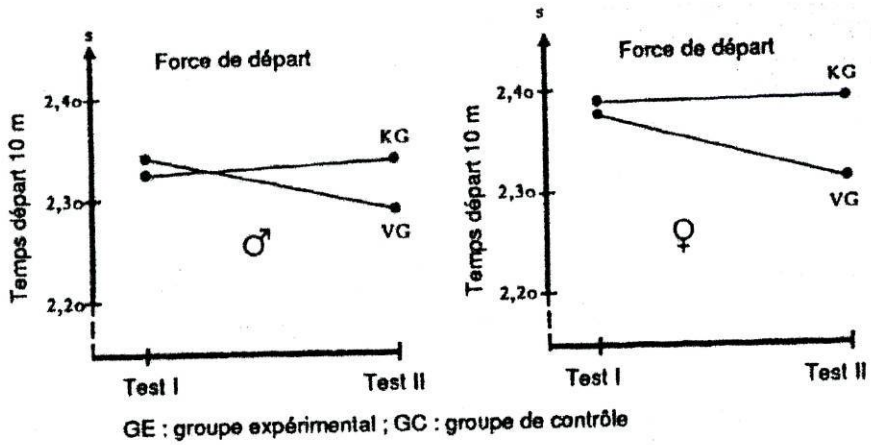
A importante conclusão chegou também Steinmann (1986, citado por Carvalho, 1993) quando realizou um trabalho neste âmbito no contexto escolar e durante 4 meses. Ele constatou que a melhoria da força máxima é possível de atingir nas condições da aula de Educação Física.

2.6.2. A Treinabilidade da Força Rápida

Relativamente à força rápida, o consenso parece ser um pouco mais generalizado no que se refere à treinabilidade desta capacidade nas idades mais baixas, mesmo porque este tipo de força parece decrescer à medida que se avança na idade, mais ainda que a força máxima (Hakkinen et al., 1996). Por este facto, é de fácil compreensão a maior possibilidade de desenvolvimento desta capacidade nas crianças e jovens. Além disso, conseguem-se melhorias rápidas e assinaláveis nestas idades e o nível atingido mantém-se, mesmo sem um treino sistemático e específico desta capacidade (Letzelter e Letzelter, 1990).

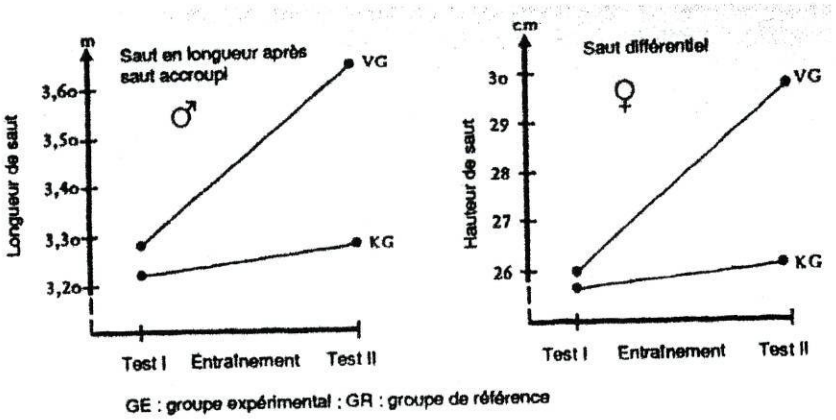
Num estudo de Letzelter e Letzelter (1990), relativo à força rápida de «sprint», foram submetidas crianças com idades compreendidas entre os 8 e os 10 anos de ambos os sexos a um treino de força de carácter geral durante 8 semanas. Não conhecendo o tamanho da amostra, pudemos constatar que o grupo experimental registou um ganho de 1/20 de segundo (0,05 segundos) na prova de corrida de 10 m, o que corresponde a um aumento de 2,5 %, do seu valor inicial. Como podemos verificar, é possível melhorar os níveis de força rápida nos dois sexos, num período de treino, a partir de um trabalho de âmbito geral (Figura 17).

Figura 17 – Progressos registados na força rápida de corrida dos 10 metros, em crianças dos dois sexos, após 8 semanas de treino geral de força (adaptado de Letzelter e letzelter, 1990)



Ainda noutro estudo, os mesmos autores evidenciaram a existência de progressos ao nível da força rápida (salto vertical e salto horizontal com «pré-salto»), em indivíduos pertencentes à escola primária. O programa continha um volume de treino de 50 a 80 saltos para 4 a 10 séries, os quais foram desenvolvidos durante 4 semanas, duas vezes por semana. Os progressos dos grupos experimentais foram mais elevados em ambos os sexos (Figura 18).

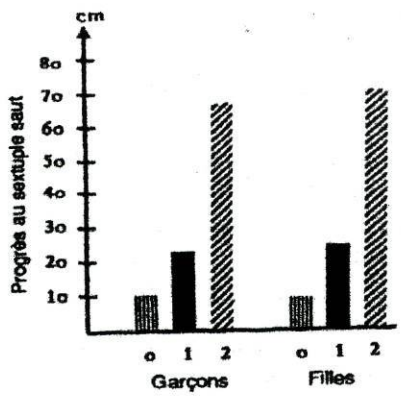
Figura 18 – Progressos da força de salto para as crianças da escola primária, no decurso de um treino de 4 semanas, à razão de 2 vezes por semana (adaptado de Letzelter e Letzelter, 1990)



GE : groupe expérimental ; GR : groupe de référence

Letzelter e Letzelter (1990) referem ainda que num trabalho realizado ao nível do sextuplo salto, em crianças de onze anos, os grupos que foram submetidos a um treino uma vez por semana, têm poucos progressos no sextuplo salto, o que não se verifica no grupo que treinou duas vezes por semana, que evidenciou progressos evidentes (Figura 19). Curiosamente, isto vai de encontro ao que Letzelter (1981, citado por Letzelter e Letzelter, 1990) tinha referido, quando considerou que para as crianças uma unidade de treino por semana era suficiente, sendo necessário duas para os jovens e de uma forma intensiva. Noutro estudo dos mesmos autores em crianças mais velhas, o grupo experimental realizou durante 8 semanas um treino intensivo de força de salto, com um volume de treino na ordem dos 100 saltos num

Figura 19 – Progresso da força de salto, em crianças de onze anos, para diferentes ritmos de treino (adaptado de Letzelter e Letzelter, 1990)



quarto de hora (15-20 séries de 6-10 saltos), com exercícios de força geral; o grupo de controle apenas realizou as normais aulas de Educação Física. Ao fim de nove unidades de treino, só os testes de salto horizontal e salto em altura após pré-salto registaram aumentos sistemáticos.

Outros estudos evidenciaram a existência de treinabilidade ao nível dos vários tipos de expressão da força rápida. Nielsen et al. (1980, citado por Carvalho, 1993), nos seus estudos realizados com raparigas, com idades situadas abaixo dos 13,5 anos, verificaram que o grupo que treinou o salto de impulsão melhorou a performance de impulsão vertical. Steinmann (1988), utilizando uma amostra constituída por indivíduos pré-puberes e púberes, verificou que após a aplicação do programa de treino tanto os primeiros como os segundos tornavam-se mais rápidos no espaço temporal da experimentação do treino. Verificou também que o treino da força actua positiva e significativamente sobre o rendimento da força de arremesso e lançamento da bola medicinal, quer nos jovens pré-pubertários, quer nos pubertários. O mesmo autor, no seu trabalho de 1990 já referenciado anteriormente, confirmou a existência de ganhos similares nos testes de força rápida entre os indivíduos biologicamente mais novos e os mais velhos.

No panorama nacional, Carvalho (1991), no estudo já referenciado anteriormente, além de ter analisado a treinabilidade da força máxima também o fez em relação à força rápida, tendo constatado que a tendência geral foi de um aumento de todos os valores, principalmente nos grupos experimentais 2 e 3, exceptuando-se os testes do arremesso da bola e em parte do sprint. Na comparação entre grupos não se registaram diferenças estatisticamente significativas entre o grupo de controle e o grupo experimental 1, nem entre os grupos experimentais 2 e 3. Porém, estes dois revelaram diferenças claras

relativamente aos outros dois grupos. No estudo de 1993, o autor constatou uma melhoria do grupo experimental 1, apesar de não se evidenciarem ganhos estatisticamente significativos na maioria dos testes. Apenas o grupo experimental 3 (submetido a um programa de treino na sala de musculação) registou ganhos importantes, em relação a todos os outros grupos.

Cunha (1996), pelo contrário, constatou a existência de aumentos significativos de força nos testes de impulsão horizontal e lançamento da bola de hóquei, quer nos grupos experimentais pré-pubertários, quer nos pubertários, de ambos os sexos. Além disso, as raparigas pareceram reagir melhor ao treino da força rápida dos membros inferiores que os rapazes, sendo idêntica a treinabilidade nos membros superiores. Nos rapazes, parece que a treinabilidade entre os mais novos e os mais velhos é igual, enquanto nas raparigas é diferente.

De uma forma geral, podemos referir que a força rápida parece apresentar maior treinabilidade nas idades mais baixas, uma vez que *os progressos ganham mais expressão quanto mais baixos forem os índices de manifestação da força rápida inicial e/ou maior for o volume e intensidade do treino* (Carvalho, 1993, 253).

Podemos tirar ainda algumas ilações relativamente ao treino da força rápida, ou seja, quando treinamos o que vamos avaliar, os incrementos nesta capacidade são maiores; a frequência de treino parece estar directamente relacionada com o aumento de rendimento; a treinabilidade da força rápida estende-se ao longo de toda a infância e juventude, desenvolvendo-se mais rapidamente e com menos treinos na infância; as diferenças de treinabilidade entre sexos, parecem não ser muito significativas.

2.6.3. A Treinabilidade da Força de Resistência

Se a dificuldade é grande quando pretendemos encontrar trabalhos que evidenciem a treinabilidade da força máxima e rápida nas crianças e jovens, essa dificuldade é acrescida quando esses trabalhos se referem à treinabilidade da força de resistência. Isto porque, de uma forma geral, este tema parece não constituir ainda um importante conteúdo de investigação na literatura da especialidade.

Ao nível dos mais jovens, dois estudos são referenciados no plano da força de resistência: os de Hutinger (1955, citado por Cunha, 1996) e Baumgartner e Wood (1984). No primeiro estudo, Hutinger (1955) recorreu a alunos do ensino primário, distribuindo-os por um grupo de controle (n= 32) e um grupo experimental (n= 44) e submetendo o grupo experimental a um programa de força. Este grupo treinou 10 minutos por dia, 5 dias por semana, durante 3 meses, numa escada horizontal. No final, o grupo experimental registou aumentos superiores ao grupo de controle, nas provas de flexão de braços (*push-up*) e elevações na barra (*pull-up*). No outro estudo, realizado no contexto escolar, Baumgartner e Wood (1984) constituíram dois grupos: um de controle (n= 92) e outro experimental (n= 95). O grupo experimental foi submetido a um programa de treino de força resistente, à razão de 3 vezes por semana, durante 12 semanas. O treino consistia na realização de uma suspensão na barra. O grupo experimental evidenciou ganhos significativos nesta capacidade de força, relativamente ao grupo de controle.

Vrijens (1978), com este seu controverso estudo, também evidenciou a treinabilidade desta capacidade de força quer nos jovens pré-pubertários, quer em adolescentes, no que se refere às provas dos abdominais e dorso-lombares.

Letzelter e Letzelter (1990), por sua vez, submeteram jovens de 13/14 anos e jovens com mais de 16 anos a um programa de treino da força de resistência, em

que durante 8 semanas (2 vezes por semana) tinham que realizar exercícios de âmbito geral. Os treinos tinham a duração de 15 minutos, com 40" de trabalho e 60" de pausa, segundo o método extensivo intervalado. A partir dos resultados puderam constatar que os mais jovens obtiveram um progresso traduzido em 15,4 repetições contra 16,3 dos mais velhos. Apesar disso, a treinabilidade entre eles parece ser idêntica. Os mesmos autores realizaram um outro estudo com o mesmo desenho metodológico, mas no qual utilizaram um grupo de crianças de 10-11 anos, além dos outros dois grupos já mencionados. Os resultados obtidos foram os seguintes (Quadro 22):

Quadro 22 – Progressos registados em três testes de força resistente, para rapazes de escalões etários diferentes (número de repetições em 40 segundos) (adaptado de Letzelter e Letzelter, 1990)

Testes	Idades		
	10-11	13-14	16-18
Flexões do tronco	3,6	3,3	3,4
Lançamento da bola medicinal	4,9	4,7	5,1
Teste de corrida	3,5	3,1	3,4

Segundo a análise do quadro, podemos constatar uma treinabilidade idêntica entre todos os intervalos de idade, embora o período dos 13-14 anos registe os valores mais baixos. Essa semelhança de treinabilidade também se verifica entre os dois sexos, apesar de existir uma ligeiríssima superioridade para os rapazes. Pelo menos é o que nos faz parecer a partir da análise do quadro 23.

Quadro 23 – Progressos registados em rapazes e raparigas de 13-14 anos, submetidos a um programa de treino da força resistente, após 6 semanas de treino (número de repetições em 20 segundos) (adaptado de Letzelter e Letzelter, 1990)

Teste	Rapazes	Raparigas
Flexões do Tronco	5,0	4,6
Flexões em apoio facial sobre a barra	3,0	3,1
Lançamentos da bola medicinal	3,4	3,2

Cunha (1996) constatou nos seus estudos que os grupos experimentais evidenciaram aumentos estatisticamente significativos na prova dos abdominais. No entanto, na suspensão estática todos os grupos aumentaram os seus valores,

havendo apenas um grupo de controle (pré-pubertário masculino) além dos experimentais, que registou aumentos estatisticamente significativos. A treinabilidade revelada entre pré-pubertários e pubertários parece ser idêntica, mas as raparigas apresentaram uma melhor capacidade de adaptação ao treino da força resistente.

Em jeito de síntese, podemos referir que a força de resistência geral é treinável; nas fases iniciais, uma frequência de treino reduzida é suficiente para promover aumentos sensíveis; a treinabilidade é idêntica em ambos os sexos; e os músculos do tronco em regime de resistência de força são treináveis, para os dois sexos.

2.7. O Destreino

Quando um indivíduo é submetido a um processo de treino, o seu organismo sofre um conjunto de adaptações a nível físico e psicológico que visam a elevação do seu potencial físico e motor no desempenho de determinada actividade. Se por alguma razão (por doença, lesão ou simplesmente por uma interrupção, de carácter transitório ou definitivo), esse treino é interrompido, isto provavelmente poderá induzir um conjunto de transformações no sentido de uma regressão dos efeitos conseguidos através dele. Esta interrupção é frequentemente denominada de destreino, que num sentido mais restrito é considerado como um período em que existe uma cessação ou redução de uma determinada carga de treino (Fleck e Kraemer, 1987).

Neste sentido, é frequente encontrarmos na literatura quem refira que um óptimo desenvolvimento das capacidades motoras só é possível se estas forem treinadas de uma forma contínua, sistemática e progressiva, mesmo quando os

objectivos estão direccionados para os aspectos da saúde (Pieron, 1992). Esta é de resto, uma das ideias segundo a qual assenta a convicção de muitos autores de que as aulas de Educação Física não são suficientes para promover o desenvolvimento dessas capacidades, devido a fraca frequência de treino.

Como é natural, este aspecto do destreino irá depender muito do tipo de treino a que o indivíduo foi sujeito, bem como das suas características, características da própria carga de treino, etc.. Porém, uma coisa parece ser certa: existem capacidades motoras em que a velocidade do seu incremento parece ser igual à velocidade das perdas, ou seja, quanto mais depressa se ganha através do treino, mais depressa se perde pelo destreino (Weiss, 1980). Alguma literatura da especialidade refere a força como sendo uma dessas capacidades. Isto é, a um aumento rápido da força irá corresponder a uma regressão rápida após a paragem do treino (Weineck, 1986).

É certo que os mecanismos que estão associados ao processo de destreino, parecem não estar ainda clarificados. No entanto, a regressão das funções fisiológicas aproximando-se de uma fase de pré-treino (Kraemer, 1994), parece ser uma ideia comummente aceite por alguns autores.

Relativamente à capacidade de força, Hakkinen (1989) admite a possibilidade de diminuição da força máxima durante as primeiras 2-4 semanas, desencadeada por uma redução da activação neural máxima do músculo. Essa diminuição pode ir até 30% numa semana, em caso de resposta total do músculo (Doutreloux et al., 1992).

Apesar de tudo, há quem tenha a tendência para extremar as suas posições, considerando que *após um intervalo de duas semanas entre os estímulos de treino, já não se pode descobrir o menor traço desse treino* (Weineck, 1986, 154). Este

aspecto parece-nos discutível, uma vez que num período tão pequeno de intervalo, e considerando que a carga de treino foi adequada, o indivíduo ainda poderá estar a beneficiar de um processo de supercompensação. Por este facto é que são utilizados por vezes métodos de treino cíclicos, ou seja, a carga é aplicada por ciclos de treino, alternando períodos de carga com períodos de pausa, de forma a que os indivíduos possam beneficiar da adaptação. No fundo, as adaptações que decorrem do processo treino até podem ter um carácter transitório, mas a afirmação de que elas desaparecem totalmente até aos níveis iniciais, parece ser uma ideia que não reúne consenso (Castelo et al., 1998).

O problema do destreino poderá, segundo alguns autores, ser minorado se proporcionarmos aos indivíduos um programa de treino de manutenção das capacidades e em particular da força. O problema é que é difícil determinar qual a quantidade de exercício necessário para manter esse nível. No entanto, sabe-se que, após a entrada numa fase de destreino, o decréscimo que ocorre ao nível dos ganhos musculares processa-se de uma forma mais lenta nos músculos que foram solicitados de uma forma mais regular (Sharkey, 1990). Assim sendo, para que os níveis de força se mantenham a um nível aceitável, bastará que se proporcione aos indivíduos a prática de actividades que possam solicitar os músculos para o qual se direccionou o programa de treino, ou seja, os principais músculos e grupos musculares. Nas conclusões do seu estudo realizado em basquetebolistas, Santos (1995) constatou que o período de treino reduzido e a situação de destreino contribuem para a manutenção dos níveis de força explosiva, ou seja, pelo que parece, nem sempre o destreino poderá estar associado à perda de capacidades.

Apesar de tudo o que foi referido até aqui, num estudo de carácter longitudinal apresentado por Letzelter e Letzelter (1990), com a duração de 2 anos e 4 meses,

em que eram aplicados programas de força rápida e resistente em períodos de 3 meses, com pausas de 9 meses, à razão de duas vezes por semana, os autores constataram que, após as pausas, a melhoria do nível de força não se perdeu e os progressos obtidos no decurso da 2ª e 3ª sequência de três meses não foram menores que no início da experiência (Figuras 20 e 21).

Figura 20 – Evolução da força das pernas em 2 anos e 4 meses, com duas sequências de treino de 3 meses e intervalos de 9 meses (Adaptado de Letzelter e Letzelter, 1990)

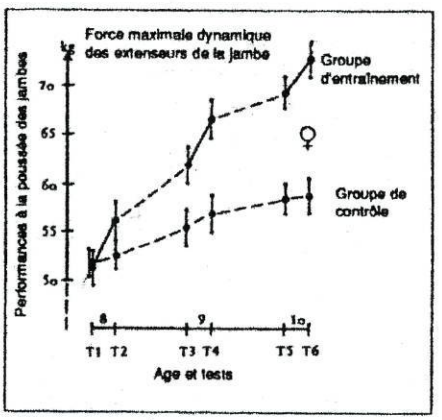
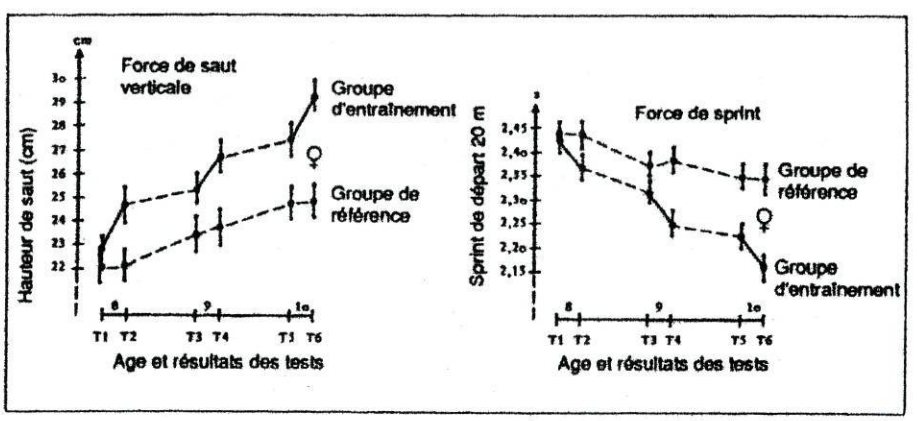
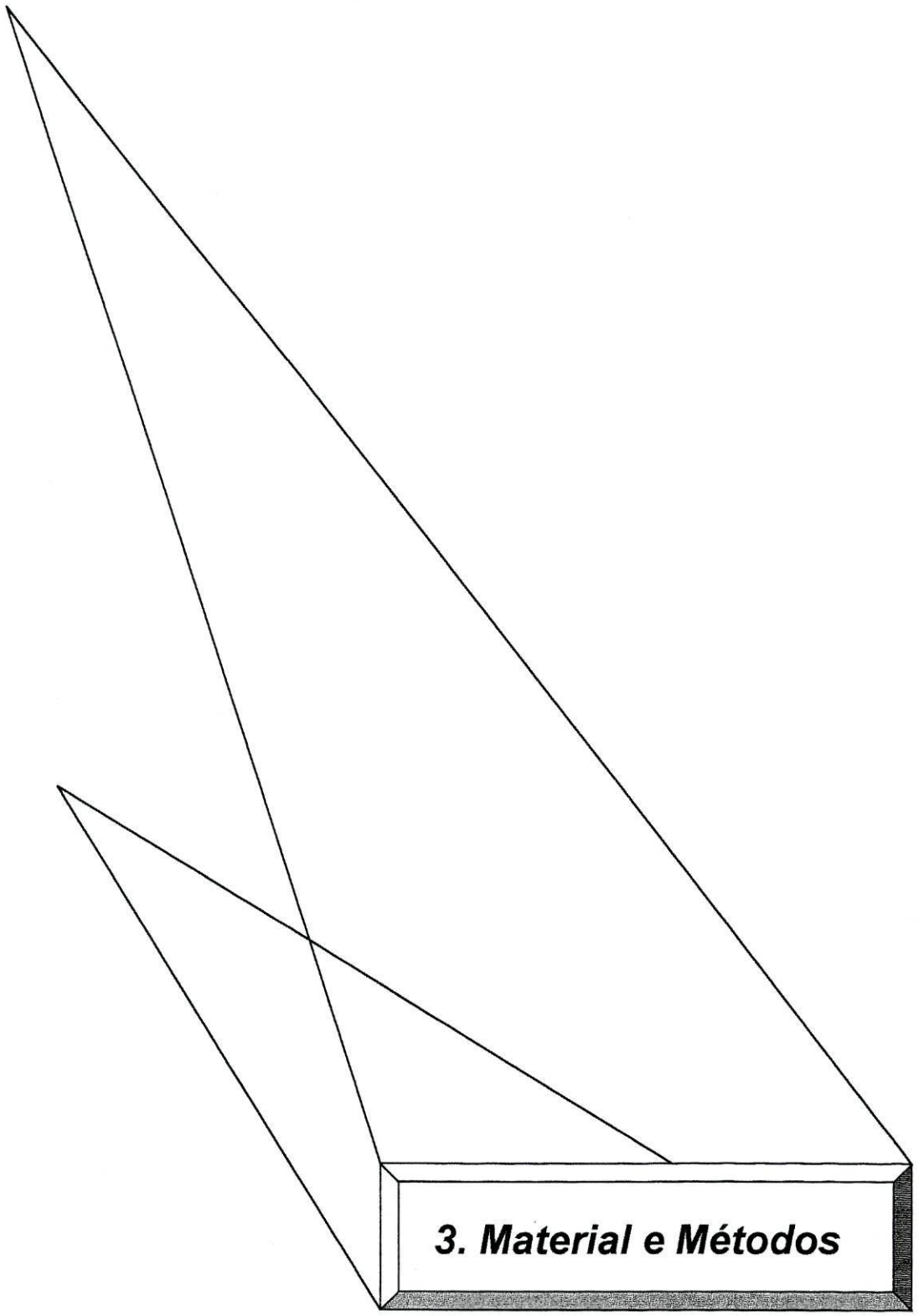


Figura 21 – Evolução de duas formas de expressão da força rápida, em crianças, num período de 2 anos e 4 meses, com duas sequências de treino de 3 meses e dois intervalos de 9 meses (adaptado de Letzelter e Letzelter, 1990)





3. Material e Métodos

3. Material e Métodos

3.1. Caracterização da Amostra

O estudo desenvolveu-se na Escola EB 2,3/S Dr. Daniel de Matos, em Vila Nova de Poiares (distrito de Coimbra), em 5 turmas do 8.º ano do 3.º ciclo do Ensino Básico, num total de 91 alunos de ambos os sexos, dos quais 43 eram do sexo masculino e 48 do sexo feminino.

A razão pela qual foi escolhida esta Escola justifica-se unicamente por uma questão de facilidade de obtenção dos dados por parte do investigador, já que reside nesta zona.

No que se refere ao tamanho da amostra, alguns condicionalismos limitaram este parâmetro:

- no decorrer dos trabalhos, alguns alunos dos grupos experimentais apresentaram um índice de absentismo que não se coadunava com os objectivos propostos, uma vez que não podiam cumprir a execução determinada dos programas de força. Assim sendo, fomos obrigados a excluir alguns alunos da amostra do nosso estudo.
- outro aspecto, centrou-se no facto de alguns alunos terem sido também retirados do estudo por se encontrarem abaixo do estádio 3 de Tanner (1962, citado por Carvalho, 1990) (no caso dos rapazes) ou por não ter ocorrido ainda a 1.ª menstruação (no caso das raparigas).

A amostra real foi assim constituída por 73 alunos, sendo 36 do sexo masculino e 37 do sexo feminino, que foram distribuídos pelos seguintes grupos (Quadro 24):

Quadro 24 – Distribuição dos alunos por grupos

Grupos	Siglas	n	Idade
Grupo de Controlo Masculino	1G0	9	14.2
Grupo de Controlo Feminino	2G0	8	13.9
Grupo Experimental 1 Masculino	1G1	12	13.2
Grupo Experimental 1 Feminino	2G1	17	13.3
Grupo Experimental 2 Masculino	1G2	15	13.7
Grupo Experimental 2 Feminino	2G2	12	14.2

Os grupos experimentais foram submetidos a dois programas de treino: um caracterizado pela aplicação contínua de cargas de treino e outro pela aplicação descontínua dessas mesmas cargas. Assim sendo, o grupo experimental 1, desenvolveu um programa de treino sistemático e contínuo, durante as 8 semanas seguidas. O grupo experimental 2, desenvolveu o mesmo programa de treino em períodos de 2 semanas, com pausas de uma semana. O grupo de controlo desenvolveu as normais aulas de Educação Física.

Os grupos de trabalho foram organizados e constituídos de acordo com a disponibilidade de horário existente na Escola, para estas turmas do 8.º ano, e mesmo a disponibilidade de horário do professor a cargo da investigação.

Para a realização deste estudo determinámos a utilização, apenas, de indivíduos que se encontrassem dentro do período pubertário. Isto porque segundo os dados recolhidos na literatura, o momento que está descrito para iniciar o desenvolvimento mais importante da força situa-se entre os 12 e os 14 anos de idade, uma vez que neste período o organismo sofre um conjunto de transformações, que parecem fazer com que este se apresente extremamente receptivo a estímulos exteriores que visem esse desenvolvimento. Porém, considerar a idade cronológica para determinar o nível de desenvolvimento do

indivíduo, não será a forma mais correcta e fidedigna de o fazer, uma vez que as velocidades de crescimento e desenvolvimento das crianças diferem de indivíduo para indivíduo. Segundo Greco (1990, 44), *o salto pubertário comporta problemas para o treino em grupo ou em classes escolares, constituídas por crianças da mesma idade, uma vez que a idade cronológica pode divergir da idade biológica, não ocorrendo um desenvolvimento normal*, ou seja, em duas crianças com a mesma idade cronológica, uma delas pode ter um desenvolvimento biológico mais avançado ou mais atrasado, relativamente à outra. Assim sendo, foi necessário fazer uma avaliação do seu estádio maturacional, considerando, da parte dos rapazes, todos aqueles que se encontrassem no estádio 3, 4 e 5 de Tanner (1962, citado por Carvalho, 1990). Este grupo incluía indivíduos que se encontravam numa fase pubertária (estádios 3 e 4) e outros que já evoluíam para uma fase pós-pubertária (estádio 5). Nas raparigas, foram consideradas todas aquelas em que já tivesse ocorrido a 1.ª menstruação. Segundo Mellerowicz (1985), nas raparigas a pré-puberdade termina com o aparecimento do primeiro ciclo menstrual.

Neste estudo, a avaliação dos indivíduos centrou-se na idade biológica, e não na idade cronológica, embora a tivéssemos considerado.

Apesar deste período de desenvolvimento da força abranger também os alunos do 7.º ano de escolaridade, optámos por utilizar os alunos do 8.º ano, uma vez que, o intervalo de idades a que corresponde este nível de ensino, nos daria maiores garantias dos alunos se encontrarem na fase pubertária.

3.2. Processo de medida

A avaliação dos indivíduos da amostra foi realizada sobre três vértices:

- Determinação do estádio de maturação
- Medidas antropométricas
- Processo de avaliação de força

3.2.1. Determinação do Estádio de Maturação

Pela facilidade de aplicação, quer a nível material, financeiro e, mesmo, de utilização em contexto escolar, a forma de determinação da idade biológica que utilizámos foi a avaliação dos caracteres sexuais secundários (rapazes) e o aparecimento da menarca (raparigas). Para isso, e para os rapazes, recorremos às tabelas de referência dos caracteres sexuais secundários de Tanner (1962, citado por Carvalho, 1990; Marshall e Tanner, 1986), em que se utilizaram como indicadores de seriação o nível de desenvolvimento da pilosidade púbica, desenvolvimento do pénis e testículos. Nas raparigas, o simples preenchimento de uma ficha individual foi suficiente para o registo do aparecimento ou não do 1.º ciclo menstrual.

Relativamente à avaliação dos caracteres sexuais secundários, uma desvantagem se coloca à utilização deste método, isto é, o problema de ser um método invasivo, uma vez que o aluno se poderia sentir inibido por estar a ser observado. Se no caso das raparigas, o problema estaria resolvido, no caso dos rapazes haveria que ultrapassar este problema. Segundo Mascie-Taylor e Bolsen (1987, citado por Maia e Vicente, 1991) este é um método de fácil administração e avaliação, uma vez que pode ser efectuado pelos próprios jovens com grande fidelidade. Assim sendo, foram mostradas a cada aluno fotografias das características de cada estádio de desenvolvimento de Tanner (Marshall e Tanner,

1986) e foram dadas, simultaneamente, indicações acerca dos traços mais característicos desses mesmos estádios. Estes procedimentos foram realizados individualmente, de forma a evitar qualquer tipo de constrangimento. Após 15 dias, efectuou-se a mesma avaliação de forma a verificar a estabilidade das respostas. Essa estabilidade cifrou-se nos 86%.

3.2.2. Medidas Antropométricas

Peso – esta medida efectuou-se com o aluno descalço e imóvel em cima da balança. Os valores foram registados em kg e aproximados a 500 gramas.

Altura – esta medida efectuou-se com o aluno descalço e de pé, com as costas e os calcanhares encostados à parede e olhar dirigido para a frente. O registo foi feito em centímetros, desde o vertex até ao plano de referência no solo.

3.2.3. Processo de Avaliação da Força

Para a escolha dos testes de avaliação da força, considerámos os seguintes aspectos:

- testes que medissem as duas formas de manifestação da força, que iriam ser utilizadas, ou seja, a força rápida e a força de resistência;
- testes que estivessem descritos e referenciados na literatura;
- testes que fossem de fácil execução, no contexto escolar, principalmente no que respeita ao material;

- testes que não fossem difíceis de medir;
- testes que permitissem fazer comparações entre o estudo por nós realizado e outros já existentes.

Assim sendo, os testes para medir a capacidade de força dos alunos, que foram utilizados neste estudo são os seguintes (Quadro 25):

Quadro 25 – Testes utilizados para medir a força

Testes	*Capacidades*
Dinamometria da mão	F. Máx. isométrica preens. → F. Máx
Salto em comprimento s/ corrida de balanço	F. Explo. ext. Pernas → F. Ráp.
Arremesso da Bola Med. 2 kg	F. Ráp. e Explo. ext. Brs → F. Ráp.
Sextuplo	F. Ráp. e Explo. impls. Pern. → F. Ráp.
Prova de sit up's	F. Rest. Abdominal → F. Resist.
Suspensão estática	F. Rest. isométrica Braços → F. Resist.

Todos os grupos do trabalho foram submetidos aos processos de avaliação da força em três momentos: antes e após a aplicação dos programas de treino (pré-teste e pós-teste, respectivamente) e três semanas depois da aplicação dos programas. Isto é, inicialmente era necessário efectuar a avaliação diagnostica para estabelecer o nível inicial dos alunos; depois para evidenciar a possibilidade de ocorrência de ganhos de força nos jovens, realizou-se o pós-teste; por fim, fez-se outra avaliação da força após três semanas de destreino, afim de verificar as possíveis perdas, nos dois grupos experimentais.

O facto de termos incluído o teste da Dinamometria Manual (que mede a força máxima isométrica da preensão da mão), quando o estudo se centra na força rápida e de resistência, deveu-se a alguns factores:

(1) à estreita relação de influência que parece existir entre a força máxima e as outras duas formas de manifestação da força, tratadas neste trabalho;

(2) a dinamometria da mão parece reflectir com grande aproximação os valores expressos em compósitos de força máxima (Carvalho, 1993);

(3) para avaliação deste tipo de manifestação da força, este é um teste muito utilizado em estudos com crianças e jovens (Carvalho, 1993);

(4) pela própria motivação que este teste acarreta para os alunos.

A selecção dos restantes testes de avaliação da força, foi elaborada a partir das referências bibliográficas existentes (Safrit, 1973; Nunes e col., 1981; Aapherd, 1988; Eurofit, 1988; Grosser e Starischka, 1988; Letzelter e Letzelter, 1990; Marques e col., 1991; Carvalho, 1993; Prista, 1994; Cunha, 1996).

3.3. *Instrumentarium*

Para a realização do trabalho foram utilizados os seguintes instrumentos e materiais:

- Fita métrica, graduada em centímetros
- Balança portátil, marca "Salter", com aproximação dos valores a 500 gramas
- Ficha de registo
- Dinamómetro manual, marca "Harpenden" – British Indicators Ltd.
- Ficha de registo
- Fita métrica de 50 m

- Bola Medicinal de 2kg
- Cadeira
- Ficha de registo
- Colchão de ginástica
- Cronómetro
- Barra para suspensão
- Cabeça do plinto
- Ficha de registo

3.4. Planos e Programas de Treino

3.4.1. O treino da força no contexto escolar – os aspectos metodológicos

No desenvolvimento de uma qualquer capacidade motora, o delineamento metodológico é um ponto fulcral do trabalho. É a partir daqui que se estabelecem e se criam os "alicerces da construção" e se direccionam os esforços, no sentido dos objectivos propostos. Nesta perspectiva, a forma como tudo é planeado, organizado e administrado é que vai condicionar o sucesso do trabalho em questão.

Os programas de treino assumem aqui um papel bastante importante, ou seja, eles devem ser cuidadosa e meticulosamente elaborados de acordo com as leis e os princípios de treino, mas que encerrem em si um carácter pedagógico e didáctico, de forma a poder proporcionar aos alunos um desenvolvimento harmonioso e ajustado à sua condição individual. Carvalho (1993, 159) considera que *os programas de treino são a pedra angular de todo o «edifício» experimental que poderá ser posto em causa se não tiverem sido correctamente concebidos, adequados e aplicados.*

Sabe-se, através da revisão da literatura, que a força máxima parece ser a base de desenvolvimento das outras formas de manifestação desta capacidade física. Porém, a nossa escolha recaiu sobre a força máxima e a força de resistência, isto porque:

(1) como o nosso trabalho é, essencialmente, dirigido para a Escola, procurámos ir ao encontro das necessidades dos alunos, relativamente à aula de Educação Física, ou seja, os conteúdos que mais se utilizam e desenvolvem nestas aulas, estão mais relacionados com o desenvolvimento de habilidades motoras e técnicas das várias modalidades desportivas. No nosso entender, sem ignorar a importância que a força máxima detém na consecução de uma aula de Educação Física, parece-nos que a força rápida e a de resistência comportam um papel tão ou mais importante, uma vez que as actividades físicas realizadas nestas idades têm um carácter rápido e/ou explosivo, o que se pretende manter pelo maior tempo possível;

(2) considerando a evolução do jovem, o treino deverá realizar-se sobre a força rápida e a resistência de força (Borzi, 1986; Marques, 1989), através da qual favorecerá o desenvolvimento da força máxima (Borzi, 1986);

(3) desenvolvimento da força máxima requer a utilização de material que, na maior parte das vezes, não existe na Escola;

(4) trabalho com cargas máximas torna-se muito mais monótono, o que, possivelmente, acarretaria maiores problemas de motivação;

(5) período pubertário também se apresenta favorável ao desenvolvimento destas capacidades.

Um dos elementos sobre o qual recaem as primeiras preocupações é a escolha dos *Conteúdos de Treino* (exercícios). A escolha dos *Conteúdos* (exercícios) é um processo que deve estar intimamente relacionado com o tipo de capacidade que pretendemos desenvolver. Segundo Weineck (1986) os exercícios no treino da força podem ser classificados em: exercícios de desenvolvimento geral, exercícios de desenvolvimento específico e exercícios de competição. Os dois últimos estão mais direccionados para o rendimento desportivo, enquanto que o primeiro está mais relacionado com o desenvolvimento da força máxima, rápida e de resistência, dos músculos em geral (Letzelter e Letzelter, 1990). É então este tipo de trabalho geral que deveremos promover na Escola, pelo menos nas fases iniciais, de forma a que os alunos possam desenvolver harmoniosa e multilateralmente o maior número possível de músculos. Deve-se programar exercícios de força pensando sempre num trabalho de fortalecimento geral (Barbanti, 1979).

Na escolha dos exercícios para os programas de treino, tentámos seguir determinados critérios:

- que possibilitassem o desenvolvimento multilateral e equilibrado da musculatura e principalmente dos principais grupos musculares;
- onde estivessem presentes as suas formas de manifestação da força, para as quais se direcciona este estudo;
- que implicassem elevados níveis de segurança contra riscos e lesões;
- que fossem de execução fácil;
- que não necessitassem de meios instrumentais muito dispendiosos;
- que solicitassem os movimentos que seriam avaliados, a partir dos testes de força adoptados.

Este último aspecto foi para nós muito importante, pois com isto pretendíamos respeitar o princípio da especificidade, ou seja, só se melhora aquilo que se treina. Dito por outras palavras, a natureza do treino de força determina a natureza da adaptação (Letzelter e Letzelter, 1990). Se queremos avaliar um tipo de força a partir de determinado movimento, é fundamental que, durante a concretização dos programas de treino, estes movimentos sejam solicitados, ou seja, se desenharmos um programa de desenvolvimento dos membros superiores e inferiores, não poderemos avaliar os abdominais, com a esperança de obter grandes resultados, uma vez que não foram solicitados.

Outro aspecto que se nos apraz referir é o que se refere à variedade dos exercícios. Este é um ponto fulcral na adequação e concretização dos programas de treino, quer seja pelo aumento da motivação dos alunos, quer mesmo pela natureza da adaptação aos esforços. Poliquin (1988, 21) refere que *a falta de variedade dos exercícios, que tem como consequência a saturação psicológica e a menor frescura fisiológica do praticante, é uma das causas principais de ineficácia dos programas de treino da força.*

Associados aos *Conteúdos de Treino* surgem os *Meios de Treino*, isto é, todos os materiais e acessórios que são utilizados para a realização dos exercícios constituintes do programa de treino. As bolas medicinais, as cordas, os sacos de areia, os bancos suecos, os halteres, etc., são materiais usualmente utilizados nas Escolas e que podem constituir os meios de treino de força, neste contexto. Este tipo de material pode ser facilmente manuseado pelos alunos, uma vez que não lhes é estranho, embora a introdução de barras de musculação com pesos (halteres) adequados às capacidades dos alunos, apresente sempre um factor motivacional extra. Relativamente aos halteres, Mitra e Mogos (1982; 1990) consideram que os

exercícios efectuados com halteres pequenos (até 5 kg) ou médios (entre 5 e 10 kg), com grande velocidade e pequeno número de repetições desenvolvem a força em regime de velocidade e em regime de resistência.

Com vista à concretização, com êxito, dos propósitos deste estudo, haveria que organizar o trabalho de forma a que, (1) as leis e os princípios do treino fossem respeitados, (2) os alunos se sentissem motivados durante toda a experimentação do trabalho e (3) pudesse ser facilmente utilizada no contexto escolar, de acordo com as condições materiais e de instalações. Baseados nestes pressupostos, e após revisão de alguma literatura, o treino em circuito foi a forma de *Organização do Trabalho de Força* que utilizámos no nosso estudo. No treino em circuito pretende-se que os alunos realizem um número determinado de exercícios, intercalados com um tempo de repouso, de forma a completarem um número, também ele determinado, de voltas ao circuito.

É um tipo de organização do trabalho direccionado para a aula de Educação Física, uma vez que *possibilita uma grande variabilidade na sua configuração e facilita um adequado direccionamento para o desenvolvimento pedagógico, das capacidades motoras* (Chagas e Greco, 1997, 59). De entre todas as capacidades motoras, é um bom meio de que dispomos para promover o desenvolvimento da capacidade de força, no âmbito e condições da aula de Educação Física. Isto porque, é uma forma de trabalho adequada pela sua facilidade de organização e pelo entusiasmo que provoca aos alunos, uma vez que está associado ao carácter lúdico e agonístico, tão apreciado nestas faixas etárias (Vieira, 1985).

Os *Métodos de Treino* são procedimentos previamente planificados que marcam o caminho que deve ser percorrido, para atingir os objectivos do trabalho. Aqui surgiram-nos algumas dúvidas no que se refere ao tipo de método a utilizar, ou

seja, os nossos objectivos seriam o desenvolvimento, a partir do treino em circuito, das capacidades de força rápida e de força de resistência. No entanto, em termos metodológicos, através desta forma de organização do treino da força, não será muito fácil poder trabalhar simultaneamente estas duas capacidades. Por isso é nossa convicção que o tipo de trabalho desenvolvido neste estudo, não terá sido edificado com base numa ou noutra capacidade, mas sim nas duas em simultâneo, ou seja, consideramos que trabalhámos essencialmente a força rápida, mas transvasando frequentemente para um regime de resistência de força rápida. Segundo Harre e Leopold (1990 b, 37), *pela sua natureza, o treino em circuito é um treino de resistência de força rápida, no qual se utiliza um património multilateral de exercícios, com sobrecargas de tipo médio.* Naturalmente, este foi um aspecto que se registou de uma maneira geral, pois houve períodos que talvez tenhamos solicitado mais a força rápida e outros que tenhamos solicitado mais a resistência de força rápida. Pensamos que este aspecto também se verificou ao nível dos grupos experimentais, isto é, talvez o grupo experimental 2 (trabalho descontínuo) tenha sido mais solicitado na resistência de força rápida de uma forma mais marcada, do que o grupo experimental 1 (trabalho contínuo). Isto apenas se explica, pelo facto de querermos manter entre os dois grupos, o mesmo volume total de trabalho. Este facto fez com que o volume por sessão de trabalho fosse ligeiramente maior para o grupo experimental 2, uma vez que o número de sessões era menor.

Sabíamos a partir da revisão de alguma literatura que os métodos mais utilizados para o desenvolvimento da força em crianças e jovens eram o das repetições e o dos intervalos. Porém, os mais referenciados neste tipo de trabalhos e também o escolhido para esta investigação foi o método intervalado. Este método

utiliza, alternadamente, períodos de trabalho e períodos de repouso, com intensidade e duração definidas (Campo, 1989).

Dentro do método intervalado optámos pelo método intensivo, uma vez que é aquele que estará mais dirigido para o desenvolvimento da força rápida e, pelo controlo das cargas de treino, para o desenvolvimento da resistência de força rápida. Segundo Letzelter e Letzelter (1990) o método intensivo por intervalos, além de ser um método que aparece frequentemente associado ao desenvolvimento da força rápida, ele também pode ser utilizado com eficácia na melhoria da resistência de força rápida, uma vez que comporta uma intensidade de estímulo suficiente para treinar esta forma de manifestação da força.

A forma de organização utilizada foi o treino em circuito com tempo fixo, ou seja, os alunos realizam os exercícios de cada uma das estações, durante um tempo pré-determinado, a partir do qual deverão tentar aumentar o número de repetições, à medida que vão evoluindo no seu desenvolvimento. Segundo Weineck (1986) nos meios escolares pode-se observar, por vezes, uma diferença de 5 anos entre a criança fisiologicamente mais jovem e a criança mais velha. Por este facto é que o trabalho na aula de Educação Física deveria ser individualizado; porém dadas as condições habituais, no que se refere ao número de alunos, materiais, etc., torna-se muito difícil a concretização deste objectivo (Montes e Llaudes, 1992). Utilizando esta forma de organização do trabalho, além de possibilitar a percepção da evolução (por parte dos próprios alunos) pelo aumento do número de repetições, pensamos que será uma forma de poder individualizar minimamente o trabalho de cada aluno, uma vez que "cada um só dá o que pode", isto é, cada aluno trabalha ao seu ritmo. Por estes factos, optámos por manter durante a execução dos três programas de treino, a mesma forma de organização.

Assim sendo, no primeiro programa de treino, na metodologia utilizada, estabeleceu-se, tanto para o grupo experimental 1, como para o grupo experimental 2 um tempo de actividade em cada estação de 20 segundos, ao que se seguia um intervalo de recuperação de 45 segundos. Com isto pretendíamos que os alunos, numa fase inicial, pudessem criar adaptações ao nível do fortalecimento muscular, regulando de uma forma ajustada a carga e o repouso. O facto de termos utilizado esta metodologia nesta primeira fase, teve a ver com o nível inicial de prestação dos alunos, ou seja, para indivíduos cujo nível de performance é mais baixo, a relação exercício/repouso parece ser de 1:2 (Weineck, 1986).

Neste programa o volume total de trabalho, por sessão, ainda foi o mesmo para os dois grupos, uma vez que optámos por desenvolvê-lo nas primeiras duas semanas.

No segundo programa de treino, podemos dizer que houve incrementos, quer no volume, quer na intensidade. Isto porque aumentou o número de exercícios do circuito, o tempo de actividade em cada estação, a dificuldade dos exercícios, a carga de alguns exercícios e diminuiu a relação exercício/repouso. Estamos conscientes que talvez tenhamos incrementado um pouco mais a intensidade do que é o normal, o que poderá contrariar o pressuposto que, no treino com jovens, se deve aumentar primeiro o volume e só depois a intensidade. Esta é uma ideia que nos parece que ainda não terá atingido o consenso de todos os investigadores, isto porque ainda não dispomos de orientações cientificamente fundadas para suportar a dinâmica do aumento da carga no decurso do treino de crianças e jovens (Marques, 1999). Porém, segundo o mesmo autor, na ausência de outra tese, a recomendação vai no sentido de que o aumento da carga ocorra prioritariamente através do aumento do volume.

Apesar de tudo e citando Marques (1988), o aumento da carga deve efectuar-se predominantemente pelo volume, na infância, para aumentar a intensidade na puberdade. Como o nosso trabalho está direccionado para a fase pubertária, considerámos que um incremento um pouco maior em intensidade não seria prejudicial, mas, pelo contrário, benéfico, pois nesta fase de desenvolvimento o organismo parece reagir bem à carga.

A relação exercício/repouso passa a ser agora de 1:1, ou seja, o tempo de actividade é praticamente igual ao tempo de repouso. No grupo experimental 2, o tempo de actividade e repouso aumenta muito mais, pois era nosso objectivo manter o mesmo volume total de trabalho, em cada programa de treino. Como o grupo experimental 1 iria desenvolver o programa durante 3 semanas e o grupo experimental 2 durante 2 semanas, então haveria que aumentar o volume de trabalho por sessão para o segundo grupo, de forma a que no final, o volume total de trabalho fosse o mesmo. Assim sendo, no grupo que trabalhou continuamente, estabeleceu-se um tempo de actividade de 25 segundos, seguindo-se 30 segundos de repouso. No grupo que trabalhou de forma descontínua, o tempo de trabalho situou-se nos 40 segundos, com 47 segundos de repouso. Esta metodologia foi também adoptada no terceiro programa de treino.

Do programa de treino II para o III alteraram-se os exercícios, de forma a poder manter a variabilidade e diversidade e aumentaram-se ligeiramente o número de exercícios com cargas adicionais.

Para o desenvolvimento dos programas de treino, estabelecemos a realização prévia de um aquecimento, ao qual se seguia a realização do respectivo programa, na parte inicial da aula.

A questão do aquecimento centra a sua importância a nível da preparação do aluno em termos fisiológicos, físicos e psicológicos, para a actividade a realizar. No que diz respeito à parte da aula em que se realiza o treino de força, a metodologia de trabalho adoptada assenta na necessidade de trabalhar a capacidade de força quando ainda não existe fadiga muscular, nem nervosa (Borzi, 1986). Além disso, o trabalho de força rápida deve realizar-se em condições óptimas (Weiss, 1980; Marques, 1988; Marques, 1989).

Outro aspecto que justificará esta opção, prende-se com o carácter da compensação, ou seja, há sempre a possibilidade de compensar os alunos, na restante parte da aula, pelo seu empenhamento e aplicação no desenvolvimento do programa.

3.4.2. Apresentação dos Programas de Treino

Por uma questão prática denominámos as três partes do programa por Programa de Treino I, Programa de Treino II e Programa de Treino III. No entanto, cada um destes programas contém algumas diferenças consoante seja aplicado de forma contínua ou descontínua.

Relativamente ao trabalho contínuo e descontínuo, a diferença estabeleceu-se no que diz respeito à metodologia de trabalho, ou seja, enquanto o primeiro foi desenvolvido ininterruptamente durante 8 semanas, o segundo desenvolveu-se em períodos de duas semanas, seguindo-se um intervalo de uma semana, e assim sucessivamente.

Programa de Treino I

Este programa era constituído por 8 estações de exercícios rápidos e de fácil execução. Em cada estação os exercícios foram executados durante 20 segundos (quer para o trabalho contínuo, quer para o trabalho descontínuo), seguidos de uma pausa de 40 segundos, durante a qual mudavam de estação. Foram realizadas duas séries, com intervalo entre séries de 110 a 120 segundos. O programa desenvolveu-se durante duas semanas. O volume total de trabalho por sessão foi de 19,3 minutos, o que perfez um volume total de trabalho para este primeiro programa de cerca de 77,3 minutos, repartidos por quatro sessões de trabalho.

Com este programa pretendia-se desenvolver a força rápida e a força de resistência da musculatura dos membros superiores e inferiores, bem como os da parede abdominal e dorso-lombar. Para isso utilizaram-se exercícios de força geral, confinados uns com a força rápida e outros com a força de resistência, com e sem cargas adicionais e de fácil execução.

Como o trabalho foi realizado em circuito, além de se promover o fortalecimento muscular, teve-se sempre em vista a melhoria do sistema cárdio-circulatório. Em cada turma trabalharam 2 ou 3 alunos por estação, conforme a sua dimensão. O material utilizado está ao alcance de qualquer escola, uma vez que é o material normalmente usado nas aulas de Educação Física (excepção feita à "rosca", que é de fácil concepção).

Programa de Treino II e III

Estes dois programas eram constituídos por 10 estações cada um. Em cada estação os exercícios foram realizados durante 25 segundos, para o trabalho

contínuo; e 40 segundos para o trabalho descontínuo, aos quais se seguiam intervalos de repouso de 30 e 47 segundos, respectivamente, depois mudavam de estação. Os alunos efectuavam duas voltas ao circuito (duas séries), com intervalos entre séries de 180 segundos. A duração dos programas foi de três semanas cada um, para o trabalho contínuo; e duas semanas, para o descontínuo. O volume total de trabalho por sessão foi de 21,3 minutos (para o trabalho contínuo) e 32 minutos (para o trabalho descontínuo), o que perfez um volume total de cada um dos programas de cerca de 128 minutos, repetidos por seis e quatro sessões de trabalho, respectivamente. Isto para cada um dos programas.

Este programa visava um desenvolvimento mais efectivo da força rápida e da força de resistência, da musculatura dos membros superiores e inferiores, bem como os da parede abdominal e dorso-lombar (com um possível melhoramento da força máxima). Para isso utilizaram-se exercícios de força geral, relacionados com a força rápida e outros com a força de resistência, com e sem cargas adicionais, mas com um índice de dificuldade maior do que no programa anterior. A melhoria do sistema cárdio-circulatório, foi outro aspecto que se manteve do primeiro programa de treino. Em cada turma trabalharam 2 ou 3 alunos por estação, conforme a sua dimensão. O material utilizado continua a estar ao alcance de qualquer escola, uma vez que é material normalmente usado nas aulas de Educação Física e outro de fácil concepção por parte dos professores e mesmo dos alunos.

De referir ainda que, em todos os programas de treino, tivemos a preocupação de alternar os grupos musculares, de forma a evitar o aparecimento precoce da fadiga muscular localizada.

Outro aspecto que nos apraz referir, prende-se com os procedimentos para facilitar a compreensão e entendimento do circuito. De acordo com Greco e Chagas (1997), nós adoptámos três procedimentos:

- elaborámos fichas com os desenhos dos exercícios a realizar, em cada estação;
- realizámos uma passagem informativa, na qual era informada e demonstrada aos alunos a execução técnica correcta dos exercícios e o tipo de músculos que se solicitavam;
- e na eventualidade de subsistirem as dúvidas, aproveitavam-se as pausas entre os exercícios e as séries, para as esclarecer e corrigir possíveis erros de execução.

Além de tudo, ainda tivemos a preocupação de promover a segurança e ajuda, nas estações em que se utilizava a barra com halteres.

A escolha de qualquer método de treino deve, não só satisfazer os objectivos delineados pelo treinador, mas também ter em conta as facilidades e o equipamento existente, por forma a que o programa de força adoptado expresse um carácter de aplicabilidade prática objectiva. (Santos, 1999, 19)

3.5. Delineamento Experimental

Da observação do quadro 26, podemos salientar os três momentos de avaliação, ou seja, a avaliação inicial (no pré-teste), a avaliação final (no pós-teste) e a avaliação após três semanas da aplicação dos programas de treino. Se nas duas primeiras pretendíamos avaliar o possível incremento de força promovido pela aplicação dos programas de treino, no terceiro momento de avaliação, pelo

contrário, queríamos verificar que efeitos poderia ter, em termos quantitativos, um destreino de três semanas, nos índices de força adquiridos. Em termos de comparação de resultados, os grupos de controlo serão confrontados com os experimentais a fim de estabelecer relação com a frequência de treino.

No que se refere à aplicação do mesmo programa de treino, mas de uma forma contínua ou descontínua, poderemos estabelecer relação no que se refere à eficiência de cada tipo de trabalho para o desenvolvimento da capacidade de força e das suas formas de manifestação.

Quadro 26 – Delineamento Experimental

Grupos	Avaliação	Aplicação dos Programas		Avaliação
Grupos de Controlo 1G0 2G0	Pré-teste			Pós-teste Após 3 semanas da aplicação dos programas de treino
Grupos Experimentais 1 1G1 2G1	Pré-teste	Programa Contínuo e Programa Descontínuo	Programa de Treino I Programa de Treino II Programa de Treino III	Pós-teste Após 3 semanas da aplicação dos programas de treino
Grupos Experimentais 2 1G2 2G2	Pré-teste	Programa Contínuo e Programa Descontínuo	Programa de Treino I Programa de Treino II Programa de Treino III	Pós-teste Após 3 semanas da aplicação dos programas de treino

3.6. Calendarização do trabalho experimental (Ano lectivo 1999/2000)

De salientar que, como durante a semana de interrupção das actividades lectivas, os programas foram suspensos para os dois grupos, optámos por não fazer qualquer tipo de alteração metodológica nos programas.

Quadro 27 – Calendarização dos Programas de Treino

	Setembro					Outubro					Novembro					Dezembro				
S		6	13	20	27		4	11	18	25	F	8	15	22	29		6	13	20	27
T		7	14	21	28		F	12	19	26	2	9	16	23	30		7	14	21	28
Q	1	8	15	22	29		6	13	20	27	3	10	17	24		F	F	15	22	29
Q	2	9	16	23	30		7	14	21	28	4	11	18	25		2	9	16	23	30
S	3	10	17	24		1	8	15	22	29	5	12	19	26		3	10	17	24	31
S	4	11	18	25		2	9	16	23	30	6	13	20	27		4	11	18	N	
D	5	12	19	26		3	10	17	24	31	7	14	21	28		5	12	19	26	

	Janeiro				
	3	10	17	24	31
	4	11	18	25	
	5	12	19	26	
	6	13	20	27	
	7	14	21	28	
F	8	15	22	29	
2	9	16	23	30	

Legenda:

Pré-teste/Pós-teste	Programa de Treino II
Interrupção Lectiva	Programa de Treino III
Interrupção do Programa	Avaliação após 3 semanas da aplicação dos P.T.

Para a fase de destreino, aproveitámos a interrupção das férias de Natal, realizando a avaliação após a aplicação dos programas, na semana de Janeiro, o que perfazia 3 semanas de interregno.

3.7. Procedimentos Estatísticos

Numa primeira fase recorremos à estatística descritiva no que se refere à média e desvio padrão.

Depois o teste-t de medidas repetidas possibilitou a verificação da presença ou ausência de ganhos.

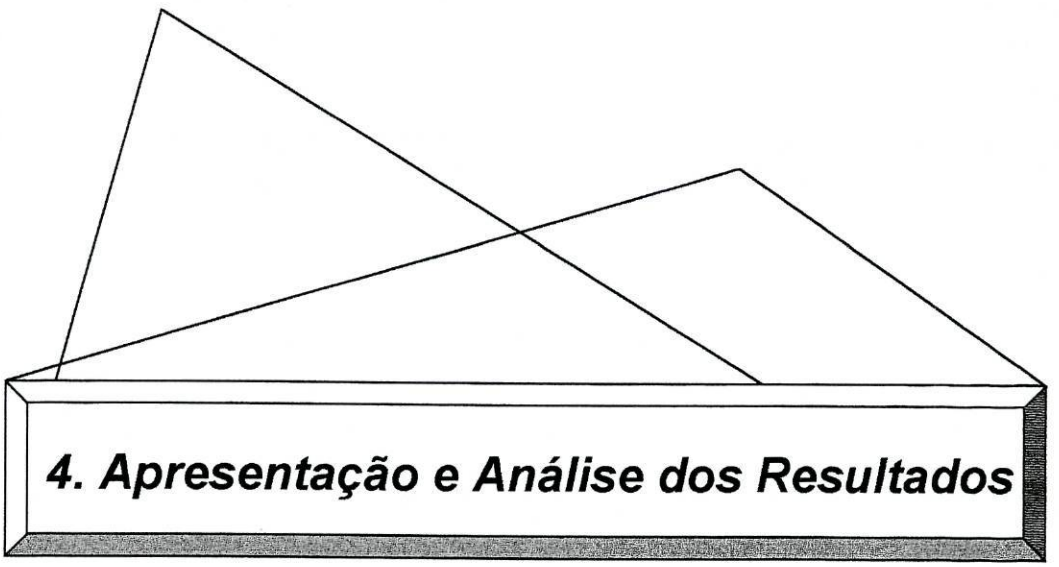
Os procedimentos que foram utilizados para a análise da mudança entre os grupos são os seguintes:

- análise da regressão dos valores finais nos valores iniciais;
- análise da variância (ANOVA), de forma a poder testar as diferenças de ganhos nos grupos;
- teste de Sheffé para realizar uma análise de múltipla comparação.

A utilização deste procedimento sequencial está bem documentado nos estudos e propostas de Schutz (1989, citado por Carvalho, 1993) e foi utilizada também por Carvalho (1993) e Cunha (1996) no desenvolvimento dos seus estudos, no mesmo âmbito. Por essa razão optámos por recorrer a este tipo de procedimento.

O nível de significância foi mantido em 5%.

A análise dos dados foi efectuada a partir do programa estatístico S.P.S.S., versão 8.0.



4. Apresentação e Análise dos Resultados

4. Apresentação e Análise dos Resultados

Nesta parte do trabalho iremos apresentar: 1) a caracterização da amostra através das unidades de referência corporal – peso e altura; 2) apresentação e análise dos resultados dos pré e pós-testes nas diferentes provas de avaliação; 3) apresentação e análise dos resultados das provas de avaliação, após três semanas da aplicação dos protocolos de força.

De referir apenas que, inicialmente fizemos um estudo da distribuição da amostra, afim de identificar a existência de *outliers*, ou seja, "observações aberrantes que podem existir numa distribuição e que tendem a influenciar a média (aumentando-a ou diminuindo-a) e o desvio-padrão (aumentando-o)" (Pestana e Gageiro, 1998). Segundo os mesmos autores, "para se conhecer o efeito dos *outliers*, deve-se proceder ao estudo com e sem eles, relatando as diferenças encontradas nos resultados". Assim sendo, no final de cada ponto analisado, estabeleceremos as diferenças existentes no estudo com os *outliers*, uma vez que o nosso estudo é desenvolvido sem eles.

4.1. Caracterização da amostra através das unidades de referência corporal – peso e altura.

Da análise do quadro 28, podemos verificar que de uma forma geral quer os rapazes, quer as raparigas, evidenciaram aumentos significativos de peso entre os dois momentos de avaliação (p= 0,007 e p= 0,000, respectivamente). As diferenças existentes pendem sempre para o lado dos rapazes, que apresentam mais 6,36 kg do que as raparigas no pré-teste e 6,57 kg no pós-teste.

No sexo masculino, o grupo 1G0 foi aquele que registou um aumento mais significativo (p= 0,021), embora em termos absolutos e percentuais tenha sido o

grupo 1G1, o que registou maiores aumentos (1,5 kg de ganhos absolutos ⇒ 3%). No sexo feminino, os grupos 2G1 e 2G2 registaram aumentos significativos (p=0,000 e p= 0,014, respectivamente), sendo o grupo 2G1 o que aumentou mais em termos absolutos (1,59 kg de ganhos absolutos ⇒ 2,89%).

Quadro 28 – Valores do peso em cada um dos grupos nos dois sexos (médias ($\bar{x}$), desvios-padrão (s), ganhos absolutos (Absolutos) e percentuais (%), assim como o valor de *t* e *p*, nos dois momentos de observação)

Pré-teste				Grupos	Pós-teste				Ganhos	
sexo	$\bar{x}$	s	n		$\bar{x}$	s	*t*	*p*	Absolutos	%
	59,47	18,2	36	Total	60,89	17,58	-2,890	0,007	1,42	2,39
Masculino	69,1	19,05	9	1G0	70,2	18,16	-2,857	0,021	1,1	1,59
	50	8,77	12	1G1	51,5	8,24	-1,529	0,154	1,5	3
	61,3	20,51	15	1G2	62,8	19,88	-1,737	0,104	1,5	2,45
	53,11	9,66	37	Total	54,32	9,75	-4,621	0,000	1,21	2,28
Feminino	54,38	10,65	8	2G0	54,5	10,95	-0,243	0,815	0,120	0,22
	55,06	10,53	17	2G1	56,65	10,34	-4,484	0,000	1,59	2,89
	49,5	7,1	12	2G2	50,92	7,62	-2,927	0,014	1,42	2,87

Significativo para p≤ 0,05

Relativamente à variável altura (quadro 29), também se verificaram diferenças significativas no sexo masculino e no sexo feminino (p=0,000). Analisando as diferenças de altura entre os dois sexos, podemos constatar que os rapazes deste estudo são mais altos que as raparigas (diferença de 5,67 cm no pré-teste e 6,28 cm no pós-teste), tendo mesmo crescido, em média, mais 0,61 cm, entre os dois momentos de avaliação.

No sexo masculino, os grupos 1G0 e 1G1 registaram aumentos significativos (p= 0,001 e p= 0,000, respectivamente), sendo o grupo 1G0 o que aumentou mais em altura, em termos absolutos e percentuais (1,89 cm de ganhos absolutos ⇒ 1,12%). No sexo feminino, também foram o grupo de controle (2G0) e o grupo

experimental 1 (2G1) os que registaram aumentos significativos (p=0,000 e p= 0,014, respectivamente), sendo o grupo 2G0 o que aumentou mais em termos absolutos (0,87 cm de ganhos absolutos ⇒ 0,55%). De salientar que o grupo 2G2 manteve o mesmo valor médio em altura, não aumentando qualquer centímetro relativamente ao pré-teste.

Quadro 29 – Valores da altura em cada um dos grupos nos dois sexos (médias ($\bar{x}$), desvios-padrão (s), ganhos absolutos (Absolutos) e percentuais (%), assim como o valor de *t* e *p*, nos dois momentos de observação)

Pré-teste				Grupos	Pós-teste				Ganhos	
sexo	$\bar{x}$	s	n		$\bar{x}$	s	*t*	*p*	Absolutos	%
	164	12,12	36	Total	165,14	11,94	-5,941	0,000	1,14	0,7
Masculino	169,33	11,67	9	1G0	171,22	11,24	-5,376	0,001	1,89	1,12
	158,42	9,83	12	1G1	160,08	9,58	-5,380	0,000	1,66	1,05
	165,27	12,91	15	1G2	165,53	12,89	-1,740	0,104	0,26	0,16
	158,33	5,32	36	Total	158,86	5,47	-4,547	0,000	0,53	0,33
Feminino	158,38	6,65	8	2G0	159,25	7,03	-2,497	0,041	0,87	0,55
	158,63	4,63	16	2G1	159,38	4,7	-5,196	0,000	0,75	0,47
	157,92	5,68	12	2G2	157,92	5,68	0,000	1,000	0	0

Significativo para p≤ 0,05

4.2. *Apresentação e análise dos resultados dos pré e pós-testes nas diferentes provas de avaliação*

4.2.1. *Força Máxima – Dinamometria da mão*

Na sequência do estudo da amostra, pudemos constatar que existem grandes diferenças de prestação de força máxima entre os alunos que a constituem, ou seja, há alunos com elevados índices de prestação de força e outros com índices muito baixos.

No que se refere aos rapazes, se analisarmos algumas medidas de dispersão como o desvio padrão e a amplitude de variação, no pré-teste, verificamos que há uma grande dispersão interindividual, uma vez que a amplitude dos resultados varia entre 13 e 51 kg, com um desvio padrão de 10,45. Como podemos constatar existem rapazes que evidenciam índices de força máxima (quase) quatro vezes superiores aos outros. No caso das raparigas, a amplitude dos resultados varia entre 19 e 30kg, com um desvio padrão de 3,23, o que demonstra uma dispersão interindividual muito menor do que nos rapazes.

Da observação do quadro 30 e figura 22, e comparando os resultados entre sexos, constatámos que, quer no pré-teste, quer no pós-teste, os rapazes apresentam valores superiores de força, relativamente às raparigas (8,61 kg e 10,51 kg, respectivamente), tendo mesmo aumentado essa diferença em cerca de 1,9 kg, após a aplicação dos protocolos de treino.

De uma forma geral, podemos verificar que, ao nível dos rapazes houve um aumento significativo de força (p= 0,006), o que corresponde a 1,69 kg de ganhos absolutos $\Rightarrow$ 5,17%. Nas raparigas não houve aumento de força, registando-se mesmo uma diminuição dos valores iniciais neste teste (-0,21 kg de ganhos absolutos $\Rightarrow$ - 0,87%).

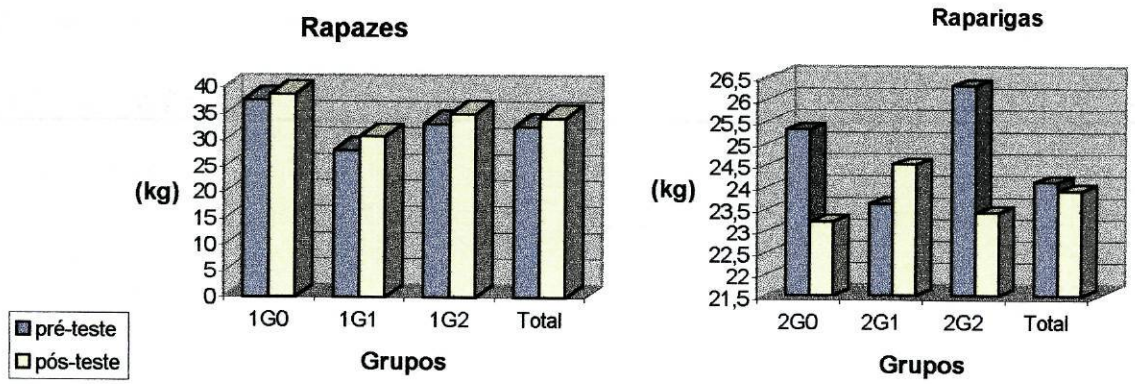
Nos rapazes, o grupo 1G1 evidenciou aumentos significativos (p= 0,004), embora o grupo 1G2 tenha ficado muito perto da significância estatística com um p= 0,065. O aumento mais elevado, em termos absolutos cifrou-se nos 2,6 Kg, o que corresponde a cerca de 9,22%. O mais baixo ocorreu no grupo 1G0, com ganhos absolutos na ordem dos 1,1 kg, o que corresponde a cerca de 2,92%. Portanto, um aumento do grupo 1G1 relativamente ao grupo 1G0, na ordem dos 6,3%.

Quadro 30 – Resultados da prova de Dinamometria manual em cada um dos grupos, nos dois sexos (médias ($\bar{x}$), desvios-padrão (s), ganhos absolutos (Absolutos) e percentuais (%), assim como o valor de *t* e *p*, nos dois momentos de observação)

Pré-teste				Grupos	Pós-teste					
									Ganhos	
sexo	$\bar{x}$	s	n		$\bar{x}$	s	*t*	*p*	Absolutos	%
	32,67	10,45	36	Total	34,36	11,18	-2,929	0,006	1,69	5,17
Masculino	37,7	11,35	9	1G0	38,8	12,67	-0,669	0,523	1,1	2,92
	28,2	9,92	12	1G1	30,8	10,48	-3,624	0,004	2,6	9,22
	33,3	9,41	15	1G2	35,1	10,27	-2,007	0,065	1,8	5,41
	24,06	3,23	33	Total	23,85	2,9	0,444	0,660	-0,21	-0,87
Feminino	25,3	2,34	6	2G0	23,2	1,94	1,904	0,115	-2,1	-8,3
	23,6	3,25	15	2G1	24,5	2,64	-2,229	0,043	0,9	3,81
	26,3	4,69	12	2G2	23,4	3,58	1,645	0,128	-2,9	-11,03

Significativo para p≤ 0,05

Figura 22 – *Comparação dos valores médios da Dinamometria manual, entre grupos e por sexo, nos dois momentos de avaliação.*



De registar ainda, que o grupo 1G2 obteve aumentos de força (1,8 kg de ganhos absolutos ⇒ 5,41%), embora não tenham sido significativos. Porém, esses aumentos foram superiores aos registados no grupo de controle.

Nas raparigas, o grupo 2G1 evidenciou aumentos significativos de força (p=0,043). O aumento mais elevado, em termos absolutos cifrou-se nos 0,9 Kg, o que corresponde a cerca de 3,81%. Nos grupos 2G0 e 2G2, verificou-se mesmo

uma diminuição dos valores da força neste teste, sendo o grupo 2G2 o que registou a maior diminuição (- 2,9 kg de ganhos absolutos ⇒ - 11,03%).

De registar ainda, que o grupo 2G0, apesar de ter diminuído os seus valores iniciais (- 2,1 kg de ganhos absolutos ⇒ - 8,3%), essa diminuição foi inferior à que ocorreu no grupo 2G2. Portanto, um aumento do grupo 2G1 na ordem dos 12,11%, relativamente ao grupo 2G0, e de 14,84%, para o grupo 2G2.

A análise da variância dos resíduos de regressão do valor final no inicial não evidenciou diferenças significativas, nem nos rapazes, nem nas raparigas. O quadro 31, relativo à matriz de comparações múltiplas não evidencia a existência de qualquer diferença significativa entre os grupos.

Quadro 31 – Matriz de comparações múltiplas (Scheffé F-test) dos ganhos dos três grupos para a Dinamometria manual, nos dois sexos.

	1G0	1G1	1G2
1G0	-		
1G1	n.s.	-	
1G2	n.s.	n.s.	-

	2G0	2G1	2G2
2G0	-		
2G1	n.s.	-	
2G2	n.s.	n.s.	-

No estudo com outliers, nas raparigas, o grupo 2G0 evidencia diminuição nos seus valores de força, mas essa diminuição não é significativa. Este mesmo grupo, seria o que registava maior diminuição dos valores da força, em vez do grupo 2G2.

4.2.2. Força Rápida

Partindo da análise das medidas de dispersão utilizadas anteriormente, podemos confirmar a manutenção de uma grande dispersão interindividual de valores, também no que se refere à força rápida. Nos testes utilizados para medir esta forma de manifestação da força (salto em comprimento sem balanço, arremesso da bola medicinal de 2 kg e sextuplo), independentemente da solicitação

se centrar nos membros superiores ou inferiores, registamos rapazes que apresentam valores cerca de 60% (salto em comprimento sem balanço e sextuplo) e 145% (arremesso da bola medicinal) mais elevados que outros. A dispersão nas raparigas é um pouco maior nos testes do salto e do arremesso, atingindo uma supremacia de 80% entre as mais e as menos dotadas, baixando para cerca de 35%, no teste do sextuplo.

4.2.2.1. Salto em comprimento sem balanço

Da análise dos resultados (Quadro 32 e Figura 23), constatámos que, quer no pré-teste, quer no pós-teste, os rapazes apresentam valores superiores de força, relativamente às raparigas (28,02 e 32,36 cm, respectivamente), tendo mesmo aumentado a diferença para as raparigas em cerca de 4,34 cm, após a aplicação dos protocolos de treino.

Os valores médios dos rapazes indicam que houve um aumento significativo de força (p= 0,001), correspondente a 7,64 cm de ganhos absolutos $\Rightarrow$ 5%. Nas raparigas também houve aumento nos valores de força, embora este não tivesse sido significativo (3,3 cm de ganhos absolutos $\Rightarrow$ 2,64%).

Nos rapazes, verificou-se que os grupos 1G1 e 1G2 evidenciaram aumentos significativos de força (p= 0,008 e p=0,000, respectivamente). O aumento mais elevado, em termos absolutos, verificou-se no grupo 1G1 (11,4 cm de ganhos absolutos $\Rightarrow$ 7,73%). O mais baixo ocorreu no grupo 1G0, tendo-se constatado uma diminuição dos valores iniciais (-1,5 cm de ganhos absolutos $\Rightarrow$ - 0,99 %). Portanto, um aumento do grupo 1G1 relativamente ao grupo 1G0, na ordem dos 8,72%.

De registar ainda, que o grupo 1G2 obteve aumentos significativos (9,8 cm de ganhos absolutos $\Rightarrow$ 6,19%), superiores aos registados no grupo de controle, e

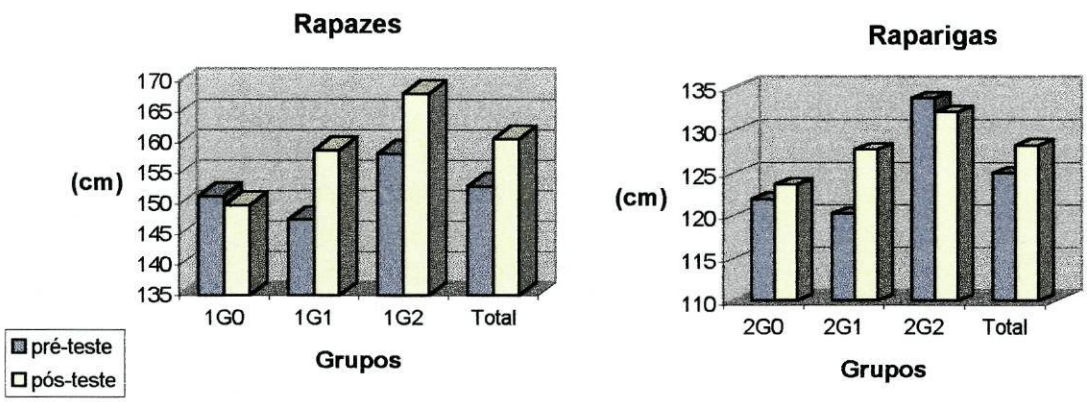
Quadro 32 – Resultados da prova de Salto em comprimento s/ balanço em cada um dos grupos, nos dois sexos (médias ($\bar{x}$), desvios-padrão (s), ganhos absolutos (Absolutos) e percentuais (%), assim como o valor de *t* e *p*, nos dois momentos de observação)

Pré-teste				Grupos	Pós-teste					
									Ganhos	
sexo	$\bar{x}$	s	n		$\bar{x}$	s	*t*	*p*	Absolutos	%
	152,94	18,27	33	Total	160,58	19,03	-3,571	0,001	7,64	5
Masculino	151,3	17,97	8	1G0	149,8	12,85	0,266	0,798	-1,5	-0,99
	147,4	15,95	11	1G1	158,8	17,1	-3,271	0,008	11,4	7,73
	158,3	19,83	14	1G2	168,1	21,01	-4,679	0,000	9,8	6,19
	124,92	16,49	37	Total	128,22	19,62	-1,608	0,117	3,3	2,64
Feminino	121,9	10,83	8	2G0	123,6	16,34	-0,468	0,654	1,7	1,39
	120,2	19,28	17	2G1	127,7	22,76	-2,607	0,019	7,5	6,24
	133,7	12,23	12	2G2	132,1	17,44	0,408	0,691	-1,6	-1,2

Significativo para p≤ 0,05

apenas com uma diferença percentual de 1,54% de ganhos, relativamente ao grupo 1G1. Nas raparigas, o grupo 2G1 evidenciou aumentos significativos de força (p=0,019). O aumento mais elevado, em termos absolutos cifrou-se nos 7,5 cm, o

Figura 23 – Comparação dos valores médios do Salto em comprimento s/ balanço, entre grupos e por sexo, nos dois momentos de avaliação.



que corresponde a cerca de 6,24%. No grupo 2G2, verificou-se mesmo uma diminuição dos valores da força neste teste (-1,6 cm de ganhos absolutos ⇒ -1,2%). De registar ainda, que o grupo 2G2 também apresentou valores mais baixos neste

teste do que o grupo 2G0 (1,7 cm de ganhos absolutos ⇒ 1,39%). Por fim, constata-se uma diferença entre o grupo 2G1 relativamente ao grupo 2G0, na ordem dos 4,85%.Neste teste, a análise da variância dos resíduos de regressão do valor final no inicial também não evidenciou diferenças significativas, nem nos rapazes, nem nas raparigas. A observação da matriz de comparações múltiplas (quadro 33), permitiu verificar que, quer nos rapazes, quer nas raparigas, não existem diferenças significativas dentro dos respectivos grupos.

Quadro 33 – Matriz de comparações múltiplas (Scheffé F-test) dos ganhos dos três grupos para o salto em comprimento s/ balanço , nos dois sexos.

	1G0	1G1	1G2
1G0	-		
1G1	n.s.	-	
1G2	n.s.	n.s.	-

	2G0	2G1	2G2
2G0	-		
2G1	n.s.	-	
2G2	n.s.	n.s.	-

4.2.2.2. Arremesso da bola medicinal de 2 kg

Fazendo a comparação entre sexos (Quadro 34 e Figura 24), pudemos constatar que, nos dois momentos de avaliação os rapazes apresentam valores superiores de força, relativamente às raparigas (cerca de 91,48 cm, no pré-teste e 103,97, no pós-teste), tendo aumentado a diferença para as raparigas em cerca de 12,49 cm, após a aplicação dos protocolos de treino.

Neste teste do arremesso da bola medicinal de 2 kg, tanto os rapazes como as raparigas aumentaram significativamente a sua prestação de força (p=0,001 e p=0,004, respectivamente). Estes aumentos foram de 34,94 cm de ganhos absolutos para os rapazes (8,84%) e cerca de 22,45 cm, para as raparigas (7,39%).

Nos rapazes, verificou-se que os grupos 1G1 e 1G2 evidenciaram aumentos significativos de força (p= 0,004 e p=0,000, respectivamente). O aumento mais elevado, em termos absolutos, verificou-se no grupo 1G2 (54,3 cm de ganhos

absolutos ⇒ 12,95%), porém em termos percentuais foi no grupo 1G1 que se verificou o maior aumento de força (13,93%). O aumento mais baixo ocorreu no grupo 1G0, tendo-se constatado mesmo uma diminuição dos valores iniciais (- 17,9 cm de ganhos absolutos ⇒ -4,16%) . Portanto, um aumento do grupo 1G1 relativamente ao grupo 1G0, na ordem dos 18,09%. O grupo 1G2 obteve aumentos significativos nos valores, cerca de 17,11%, superiores aos registados no grupo de controle, e apenas com uma diferença percentual de 0,98% de ganhos, relativamente ao grupo 1G1. Em relação às raparigas, os grupos 2G1 e 2G2 evidenciaram aumentos significativos de força (p = 0,006 e p = 0,017,

Quadro 34 – Resultados da prova de Arremesso da bola medicinal de 2 kg em cada um dos grupos, nos dois sexos (médias ($\bar{x}$), desvios-padrão (s), ganhos absolutos (Absolutos) e percentuais (%), assim como o valor de *t* e *p*, nos dois momentos de observação)

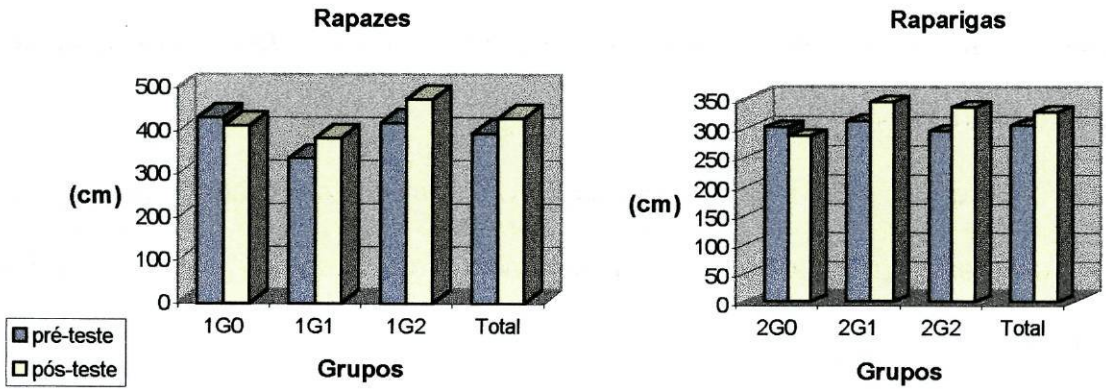
Pré-teste				Grupos	Pós-teste				Ganhos	
sexo	$\bar{x}$	s	n		$\bar{x}$	s	*t*	*p*	Absolutos	%
	395,38	103,17	34	Total	430,32	104,65	-3,736	0,001	34,94	8,84
Masculino	430,5	98,76	8	1G0	412,6	64,78	0,875	0,410	-17,9	-4,16
	337,4	50,96	11	1G1	384,4	56,63	-3,657	0,004	47	13,93
	419,2	120	15	1G2	473,5	132,63	-4,777	0,000	54,3	12,95
	303,9	37,88	31	Total	326,35	38,27	-3,139	0,004	22,45	7,39
Feminino	300,4	47,6	8	2G0	285,6	43,92	3,516	0,010	-14,8	-4,93
	311,3	34,54	15	2G1	343,7	28,98	-3,206	0,006	32,4	10,41
	293,6	35,29	8	2G2	334,5	7,01	-3,097	0,017	40,9	13,93

Significativo para p≤ 0,05 Significativo para p≤ 0,05 (diminuição significativa)

respectivamente). O aumento mais elevado, verificou-se no grupo 2G2 (40,9 cm de ganhos absolutos ⇒ 13,93 %). O mais baixo ocorreu no grupo 2G0, tendo-se constatado uma diminuição estatisticamente significativa dos valores iniciais (-14,8 cm de ganhos absolutos ⇒ -4,93%) . Portanto, um aumento do grupo 2G2 relativamente ao grupo 2G0, na ordem dos

18,86%. O grupo 2G2 apresentou valores mais elevados neste teste do que o grupo 2G1 (32,4 cm de ganhos absolutos ⇒ 10,41%), cifrando-se a diferença na ordem dos 3,52%.

Figura 24 – Comparação dos valores médios do Arremesso da bola medicinal de 2 kg, entre grupos e por sexo, nos dois momentos de avaliação.



A análise dos resíduos de regressão evidenciou comportamentos distintos nos dois sexos. Enquanto as raparigas manifestaram diferenças significativas ($F(2.28)= 10,026$; $p= 0,001$), os rapazes não manifestaram quaisquer diferenças significativas. O quadro 35, relativo à matriz de comparações múltiplas, permitiu verificar a existência de diferenças significativas nos grupos 2G1 e 2G2, para o grupo 2G0.

Quadro 35 – Matriz de comparações múltiplas (Scheffé F-test) dos ganhos dos três grupos para o arremesso da bola medicinal de 2 kg, nos dois sexos.

	1G0	1G1	1G2
1G0	-		
1G1	n.s.	-	
1G2	n.s.	n.s.	-

	2G0	2G1	2G2
2G0	-		
2G1	*	-	
2G2	*	n.s.	-

* significativo para $p \leq 0,05$

Do estudo realizado com *outliers*, pudemos constatar que, nos rapazes, o grupo que registava maiores aumentos era o grupo 1G2.

4.2.2.3. Sextuplo

A partir do quadro 36 e figura 25, podemos ver que, mais uma vez, os rapazes apresentam valores superiores de força, relativamente às raparigas, nos dois momentos de avaliação. No pré-teste essa diferença é de 1,35 m e no pós-teste de 1,75 m, o que evidencia um aumento de 0,4 m em favor dos rapazes, após a aplicação dos protocolos de treino.

De uma forma geral, nos rapazes houve um aumento significativo de força (p= 0,002), o que, em termos absolutos, corresponde a cerca de 0,51 m (4,65%). Nas raparigas, o panorama já não é o mesmo, uma vez que, apesar de ter havido aumento de força (0,11 m de ganhos absolutos ⇒ 1,14%), este não foi significativo.

Fazendo a análise dentro de cada grupo, nos rapazes, os grupos 1G1 e 1G2 evidenciaram aumentos significativos de força (p= 0,010 e p=0,017, respectivamente), tendo sido o grupo 1G2 o que registou aumentos mais elevados em termos absolutos (0,77 m de ganhos absolutos ⇒ 7,18%). O mais baixo ocorreu no grupo 1G0, tendo-se constatado mesmo uma diminuição dos valores iniciais (-0,11 m de ganhos absolutos ⇒ -0,93%) . Portanto, um aumento do grupo 1G2 relativamente ao grupo 1G0, na ordem dos 8,11%. O grupo 1G2 apresentou ganhos mais elevados neste teste do que o grupo 1G1 (0,6 m de ganhos absolutos ⇒ 5,66%), cifrando-se a diferença na ordem dos 1,52%.

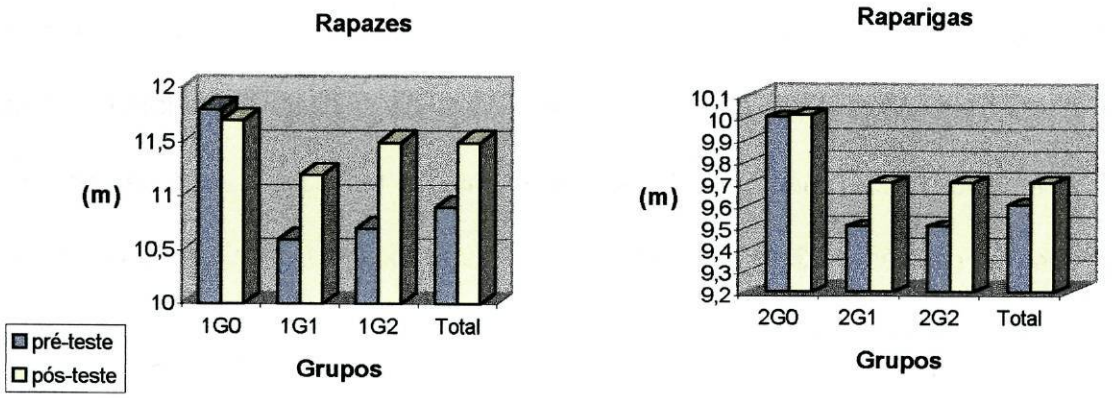
No que se refere às raparigas, o grupo 2G1 evidenciou aumentos significativos de força (p= 0,044), que em termos absolutos corresponde a 0,2 m (2,11 %). No grupo 2G0, verificou-se o aumento mais ligeiro (0,09 m de ganhos absolutos ⇒ 0,9%), estabelecendo uma diferença de 1,21%, relativamente ao grupo 2G1. O grupo 2G2 apresentou valores mais elevados neste teste (0,1 m de ganhos

Quadro 36 – Resultados da prova do Sextuplo em cada um dos grupos, nos dois sexos (médias ($\bar{x}$), desvios-padrão (s), ganhos absolutos (Absolutos) e percentuais (%), assim como o valor de *t* e *p*, nos dois momentos de observação)

Pré-teste				Grupos	Pós-teste					
									Ganhos	
sexo	$\bar{x}$	s	n		$\bar{x}$	s	*t*	*p*	Absolutos	%
	10,96	1,28	36	Total	11,47	1,34	-3,392	0,002	0,51	4,65
Masculino	11,8	1,2	9	1G0	11,7	1,15	1,072	0,315	-0,11	-0,93
	10,6	1,12	12	1G1	11,2	1,38	-3,107	0,010	0,6	5,66
	10,7	1,3	15	1G2	11,5	1,47	-2,722	0,017	0,77	7,18
	9,61	0,66	34	Total	9,72	0,67	-1,268	0,214	0,11	1,14
Feminino	10	0,39	6	2G0	10,09	0,33	-0,533	0,617	0,09	0,9
	9,5	0,75	16	2G1	9,7	0,65	-2,203	0,044	0,2	2,11
	9,5	0,56	12	2G2	9,7	0,8	-0,498	0,628	0,1	1,05

Significativo para p≤ 0,05

Figura 25 – *Comparação dos valores médios do Sextuplo, entre grupos e por sexo, nos dois momentos de avaliação.*



absolutos ⇒ 1,05%), do que o grupo 2G0. Pudemos ainda constatar a existência de uma diferença entre o grupo 2G1 relativamente ao grupo 2G2, apenas de 0,15%.

A análise da variância dos resíduos de regressão do valor final no inicial não evidenciou diferenças significativas nem nos rapazes, nem nas raparigas. O mesmo se verificou no quadro da matriz de múltiplas comparações (Quadro 37), em que não

foram detectadas nenhumas diferenças significativas entre os grupos do mesmo sexo.

Quadro 37 – Matriz de comparações múltiplas (Scheffé F-test) dos ganhos dos três grupos para o Sextuplo , nos dois sexos.

	1G0	1G1	1G2
1G0	-		
1G1	n.s.	-	
1G2	n.s.	n.s.	-

	2G0	2G1	2G2
2G0	-		
2G1	n.s.	-	
2G2	n.s.	n.s.	-

4.2.3. Força Resistência

Para a avaliação desta forma de manifestação da força utilizámos os testes de "abdominais" e "suspensão estática". Como verificámos na força máxima e rápida, também na força de resistência a dispersão interindividual é considerável, o que de resto é facilmente observável tanto no desvio padrão, como na amplitude de variação (nos sit-up's, 16-46 abdm., para os rapazes, e 9-44 abdm, para as raparigas; na supensão estática, 0,00- 24,96", para os rapazes). De registar, nas raparigas, a pouca dispersão interindividual existente no teste da suspensão estática (com um desvio padrão de 3,21) e a grande dispersão existente a nível da prova dos sit-up's (com um desvio padrão de 9,5).

4.2.3.1. Sit-up's

Observando o quadro 38 e figura 26, e estabelecendo comparação entre os valores dos rapazes e das raparigas, podemos constatar que os rapazes apresentam valores superiores, relativamente às raparigas, nos dois momentos de avaliação (3,86 abdm., no pré-teste, e 1,66 abdm., no pós-teste). Contudo, e este

Quadro 38 – Resultados da prova de Sit-up's em cada um dos grupos, nos dois sexos (médias ($\bar{x}$), desvios-padrão (s), ganhos absolutos (Absolutos) e percentuais (%), assim como o valor de *t* e *p*, nos dois momentos de observação)

	Pré-teste			Grupos	Pós-teste				Ganhos	
sexo	$\bar{x}$	s	n		$\bar{x}$	s	*t*	*p*	Absolutos	%
	33,97	6,84	29	Total	39,69	6,67	-4,686	0,000	5,72	16,84
Masculino	35,6	1,52	5	1G0	37,4	6,54	-0,751	0,494	1,8	5,06
	33,7	8,81	12	1G1	42,5	6,54	-5,250	0,000	8,8	26,11
	33,6	6,24	12	1G2	37,8	6,34	-2,174	0,052	4,2	12,5
	30,11	9,5	36	Total	38,03	10,05	-7,675	0,000	7,92	26,3
Feminino	26,6	11,41	8	2G0	29,3	11,56	-2,145	0,069	2,7	10,15
	31,5	9,51	16	2G1	41,8	7,64	-8,014	0,000	10,3	32,7
	30,6	8,33	12	2G2	38,8	8,89	-4,070	0,002	8,2	26,8

Significativo para $p \leq 0,05$

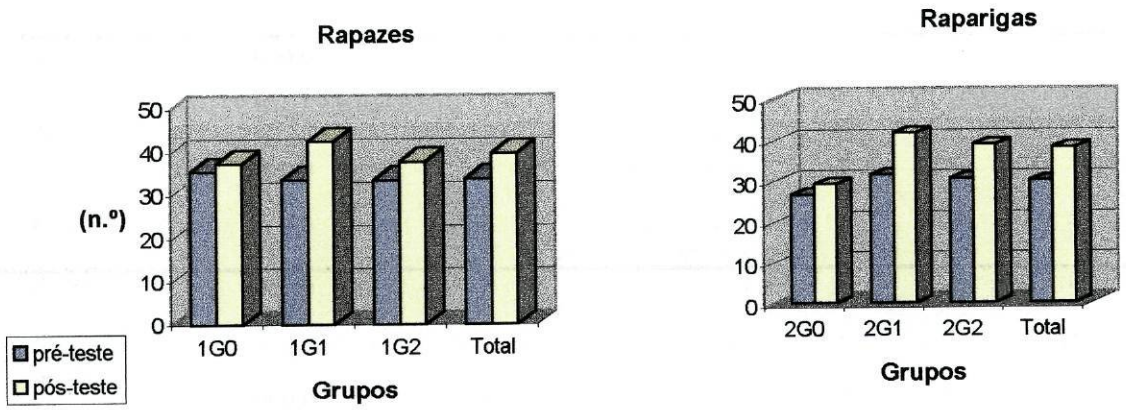
facto parece-nos, de certa forma, importante, após a aplicação dos protocolos de treino, as raparigas conseguiram diminuir a diferença para os rapazes, em cerca de 2,2 abdm..

De uma forma geral, quer nos rapazes, quer nas raparigas houve um aumento significativo de força (p= 0,000), o que, em termos absolutos, corresponde a cerca de 5,72 abdm. (16,84%), nos rapazes, e 7,92 abdm. (26,3%), nas raparigas. Portanto, neste teste os aumentos verificados nas raparigas foram superiores aos dos rapazes.

Analisando o que acontece dentro de cada sexo, pudemos constatar que, a nível dos rapazes, todos os grupos aumentaram os seus valores, tendo o grupo 1G1 evidenciado aumentos significativos de força (p= 0,000), aumentos esses que se cifraram em 8,8 abdm. de ganhos absolutos, o que corresponde a cerca de 26,11%. O mais baixo ocorreu no grupo 1G0, com 1,8 abdm. de ganhos absolutos, o que

corresponde a cerca de 5,06%. Portanto, um aumento do grupo 1G1 relativamente ao grupo 1G0, na ordem dos 21,05%.

Figura 26 – Comparação dos valores médios de Sit-up's, entre grupos e por sexo, nos dois momentos de avaliação.



O grupo 1G2 também registou um bom aumento nos seus valores (4,2 abdm. de ganhos absolutos ⇒ 12,5%), ficando muito próximo da significância estatística (p= 0,052). Os valores deste grupo foram cerca de 7,44% superiores aos registados no grupo de controle e com uma diferença percentual de 13,61% de ganhos, relativamente ao grupo 1G1. Em relação às raparigas, verificou-se que os grupos 2G1 e 2G2 evidenciaram aumentos significativos de força (p= 0,000 e p= 0,002, respectivamente). O aumento mais elevado, verificou-se no grupo 2G1 (10,3 abdm. de ganhos absolutos ⇒ 32,7%). O mais baixo ocorreu no grupo 2G0, (2,7 abdm. de ganhos absolutos ⇒ 10,15%). Portanto, um aumento do grupo 2G1 relativamente ao grupo 2G0, na ordem dos 22,55%.

De registar ainda, que todos os grupos evidenciaram ganhos de força neste teste, tendo ficado o grupo 2G0 com aumentos muito próximos da significância estatística (p= 0,069). O grupo 2G2 apresentou valores mais elevados neste teste do que o grupo 2G0 (cerca de 16,65%) e apenas uma diferença de 5,9% relativamente ao grupo 2G1.

Nesta prova de sit-up's, a análise da variância dos resíduos da regressão com eliminação da influência dos resultados iniciais, não evidenciou diferenças significativas entre os três grupos de rapazes. O mesmo não aconteceu nas raparigas, onde verificaram-se diferenças significativas nos valores dos três grupos ($F(2.33)= 5,251$; $p= 0,010$).

Quanto à matriz de comparações múltiplas (Quadro 39), pudemos constatar a existência de diferenças significativas no grupo 2G1, para o grupo 2G0.

Quadro 39 – Matriz de comparações múltiplas (Scheffé F-test) dos ganhos dos três grupos para os Sit-up's , nos dois sexos.

	1G0	1G1	1G2
1G0	-		
1G1	n.s.	-	
1G2	n.s.	n.s.	-

	2G0	2G1	2G2
2G0	-		
2G1	*	-	
2G2	n.s.	n.s.	-

* significativo para $p \leq 0,05$

A partir do estudo com *outliers*, a principal diferença observada é que , nos rapazes, o grupo 1G2 registava aumentos significativos nos seus valores de força, para este teste.

4.2.3.2. Suspensão Estática

A partir da observação do quadro 40 e figura 27, podemos verificar uma vez mais, que os rapazes apresentam valores superiores às raparigas, nos dois momentos de avaliação (4,68", no pré-teste, e 6,59", no pós-teste), tendo elevado essa diferença para mais 1,91", após a aplicação dos protocolos de treino. No entanto, é de salientar que, tanto nos rapazes como nas raparigas, houve aumentos significativos nos valores de força ($p=0,003$, para os rapazes, e $p=0,000$, para as raparigas). Em termos absolutos, estes aumentos cifraram-se nos 4,21" (59,8%), para os rapazes, e nos 2,3" (97,46%), para as raparigas. Neste teste, os aumentos

verificados, em termos percentuais, foram superiores nas raparigas relativamente aos rapazes. Porém, deveremos considerar que os índices de prestação inicial das raparigas são muito mais baixos do que os dos rapazes, que, em termos absolutos, evoluíram mais.

Relativamente às diferenças patenteadas em cada grupo, nos rapazes, o grupo 1G1 teve aumentos significativos de força (p=0,031). Esse aumento cifrou-se na ordem dos 7,6" de ganhos absolutos, o que corresponde a cerca de 73,08%. O mais baixo ocorreu no grupo 1G0 (1,4" de ganhos absolutos ⇒ 28%), embora tenha ficado próximo da significância estatística (p=0,073) . Portanto, um aumento do grupo 1G1 relativamente ao grupo 1G0, na ordem dos 45,08%.

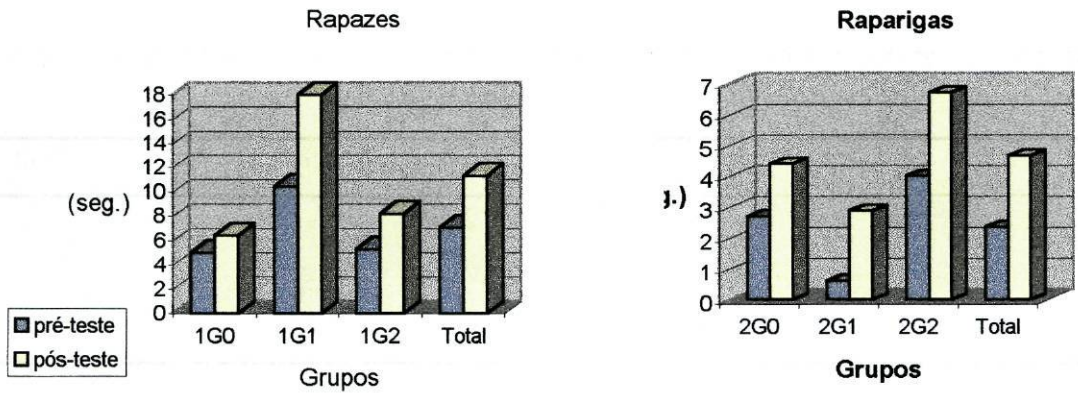
Quadro 40 – Resultados da prova de Suspensão Estática em cada um dos grupos, nos dois sexos (médias ($\bar{x}$), desvios-padrão (s), ganhos absolutos (Absolutos) e percentuais (%), assim como o valor de *t* e *p*, nos dois momentos de observação)

Pré-teste				Grupos	Pós-teste				Ganhos	
sexo	$\bar{x}$	s	n		$\bar{x}$	s	*t*	*p*	Absolutos	%
	7,04	7,65	34	Total	11,25	13,27	-3,233	0,003	4,21	59,8
Masculino	5	6,01	8	1G0	6,4	7,24	-2,105	0,073	1,4	28
	10,4	9,33	12	1G1	18	18,02	-2,467	0,031	7,6	73,08
	5,3	6,25	14	1G2	8,2	8,82	-1,918	0,077	2,9	54,72
	2,36	3,21	32	Total	4,66	4,69	-5,571	0,000	2,3	97,46
Feminino	2,7	2,56	7	2G0	4,4	4,01	-2,119	0,078	1,7	62,96
	0,62	1	13	2G1	2,88	3,3	-3,072	0,010	2,3	370,97
	4	4,21	12	2G2	6,7	5,75	-4,236	0,001	2,7	67,5

Significativo para p≤ 0,05

O grupo 1G2 obteve aumento nos seus valores (2,9" de ganhos absolutos ⇒ 54,72%), muito perto da significância estatística (p=0,077), cerca de 26,72% superiores aos registados no grupo de controle, e com uma diferença percentual de 23,16% de ganhos, relativamente ao grupo 1G1.

Figura 27 – Comparação dos valores médios de Suspensão Estática, entre grupos e por sexo, nos dois momentos de avaliação.



No que se refere às raparigas, os grupos 2G1 e 2G2 evidenciaram aumentos significativos de força (p=0,010 e p=0,001, respectivamente), com o grupo 2G0 muito próximo de a alcançar também (p=0,078). O aumento mais elevado, em termos absolutos, verificou-se no grupo 2G2 (2,7" de ganhos absolutos ⇒ 67,5%), porém no grupo 2G1 verificou-se um maior aumento de força, em termos percentuais (370,97%). O aumento mais baixo ocorreu no grupo 2G0 (1,7 de ganhos absolutos ⇒ 62,96%) . Assim sendo, o grupo 2G1 aumentou cerca de 308,01% relativamente ao grupo 2G0. Porém, deveremos considerar o nível prestação inicial do grupo 2G1, que é mais baixo relativamente aos outros, o que faz com que qualquer evolução que surja, por muito pequena que seja, corresponda a um grande aumento percentual.

De registar ainda, que todos os grupos evidenciaram ganhos de força neste teste. O grupo 2G2 apresentou valores percentuais ligeiramente mais elevados neste teste do que o grupo 2G0 (cerca de 4,54%) e uma diferença de 303,47% relativamente ao grupo 2G1.

Da análise da variância dos resíduos de regressão pudemos constatar que não houve diferenças significativas nem no grupo dos rapazes, nem no das raparigas, o que de resto se acaba por confirmar através da observação da matriz

de comparações múltiplas (Quadro 41). Do estudo com *outliers*, registamos o aumento significativo nos valores de força do grupo 1G2, no sexo masculino.

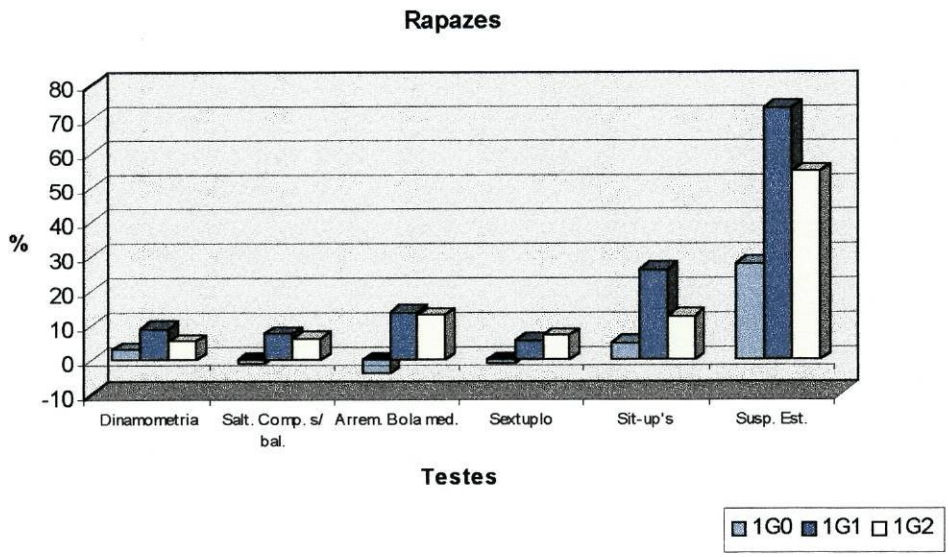
Quadro 41 – Matriz de comparações múltiplas (Scheffé F-test) dos ganhos dos três grupos para a Suspensão Estática , nos dois sexos.

	1G0	1G1	1G2
1G0	-		
1G1	n.s.	-	
1G2	n.s.	n.s.	-

	2G0	2G1	2G2
2G0	-		
2G1	n.s.	-	
2G2	n.s.	n.s.	-

Por fim, fazendo uma visão de conjunto das provas de avaliação, nos dois sexos, no que se refere aos ganhos absolutos e percentuais, podemos verificar que, nos rapazes (Figura 28), os grupos que foram submetidos a protocolos de treino (grupos 1G1 e 1G2), evidenciaram aumentos no desenvolvimento de força, em

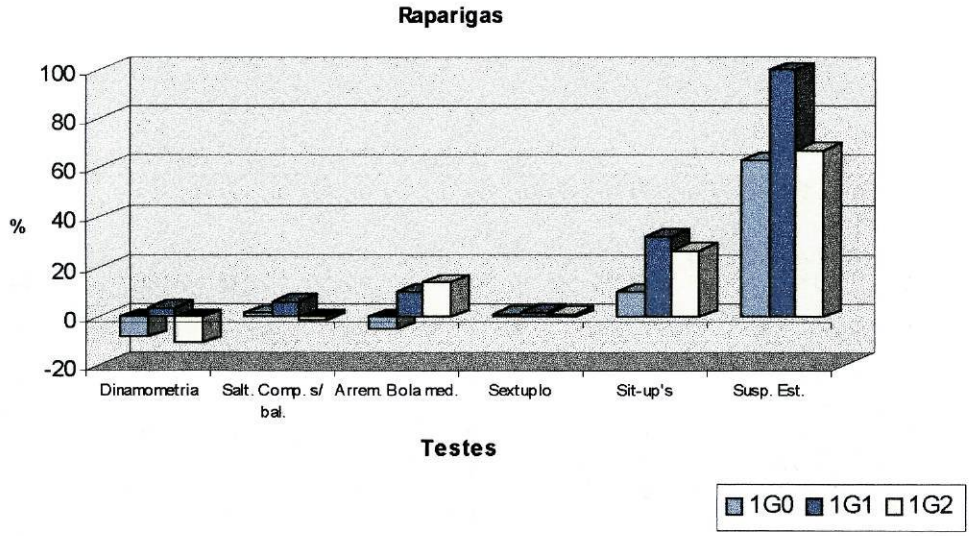
Figura 28 – Comparação conjunta dos ganhos percentuais nas diferentes provas entre os dois momentos de observação, em cada grupo, nos rapazes.



todas as provas. De uma forma geral, o grupo 1G1, que foi submetido a um treino contínuo de força, foi o que evidenciou maiores ganhos, na maior parte dos testes, excepção feita ao teste do Sextuplo. O grupo de controle (grupo 1G0) apenas evidenciou aumentos nos testes da dinamometria e da suspensão estática, tendo

diminuído os seus valores em todos os outros. Em relação às raparigas (Figura 29), o perfil dos ganhos registados não manifesta grande similitude ao observado no sexo masculino, isto porque, dos grupos que foram submetidos aos protocolos de treino de força (grupos 2G1 e 2G2), apenas o grupo 2G1 (treino contínuo de força) registou aumentos no desenvolvimento da força em todas as provas. O grupo 2G2, não evidenciou aumentos nas provas da dinamometria e salto em comprimento sem balanço, chegando mesmo a diminuir os seus valores iniciais. Quanto ao grupo de controle (grupo 2G0), conseguiu aumentar os seus valores de força nas provas do salto em comprimento sem balanço, sit-up's e suspensão estática, tendo diminuído os seus valores nas restantes.

Figura 29 – Comparação conjunta dos ganhos percentuais nas diferentes provas entre os dois momentos de observação, em cada grupo, nas raparigas.



De referir apenas que, a escala dos valores das raparigas (Figura 29), não está ajustada ao valor percentual máximo atingido pelo grupo 2G1 na prova da suspensão estática, que foi de 372%. Optámos por ajustar a escala a 100%, de forma a podermos visualizar melhor o perfil dos ganhos registados nas outra provas.

De uma forma geral, podemos dizer que o estudo da distribuição com *outliers*, revela algumas alterações nas médias e desvios-padrão, na maior parte dos testes com ligeiros aumentos nestas duas medidas.

4.2. *Apresentação e análise dos resultados das provas de avaliação, após três semanas da cessação do programa de força.*

4.3.1. *Força Máxima – Dinamometria da mão*

A partir da análise do quadro 42 e do figura 30, podemos verificar que, após três semanas de interregno de treino da força, todos os grupos diminuíram os seus valores, comparativamente com os valores atingidos no pós-teste, nesta prova verificando-se mesmo diminuição significativa nos valores apresentados pelos rapazes.

Quadro 42 – Resultados da prova de Dinamometria manual em cada um dos grupos, nos dois sexos (médias ($\bar{x}$), desvios-padrão (s), ganhos absolutos (Absolutos) e percentuais (%), assim como o valor de *t* e *p*, no pós-teste e após 3 semanas)

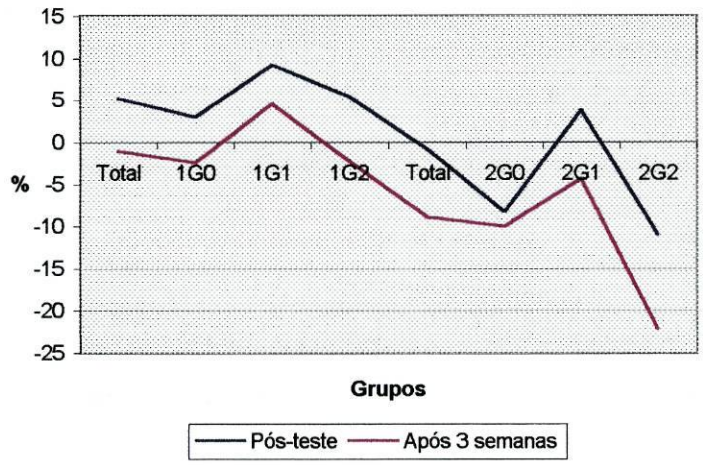
Pós-teste				Grupos	3 semanas após a cessação dos programas						
										Ganhos	
sexo	$\bar{x}$	s	n		n	$\bar{x}$	s	t	p	Absolutos	%
Masculino	34,36	11,18	36	Total	36	32,22	11,33	2,845	0,007	-2,14	-6,23
	38,8	12,67	9	1G0	9	36,7	11,58	3,033	0,016	-2,1	-5,41
	30,8	10,48	12	1G1	12	28,7	9,52	1,137	0,280	-2,1	-4,65
	35,1	10,27	15	1G2	15	32,4	12,23	1,845	0,086	-2,7	-7,69
Feminino	23,85	2,9	33	Total	35	21,94	4,53	1,844	0,074	-1,91	-8,01
	23,2	1,94	6	2G0	8	22,8	4,5	0,289	0,781	-0,4	-1,72
	24,5	2,64	15	2G1	15	22,5	3,18	2,382	0,032	-2	-8,16
	23,4	3,58	12	2G2	12	20,8	5,94	2,744	0,019	-2,6	-11,11

Significativo para $p \leq 0,05$

Nos rapazes, o grupo 1G0 evidenciou uma diminuição significativa nos ganhos de força (p=0,016), embora em termos absolutos e percentuais tenha sido o grupo 1G2, aquele que mais perdeu força (-2,7 kg de perdas absolutas $\Rightarrow$ -7,69%). Nas raparigas, os grupos 2G1 e 2G2 evidenciaram uma diminuição significativa dos

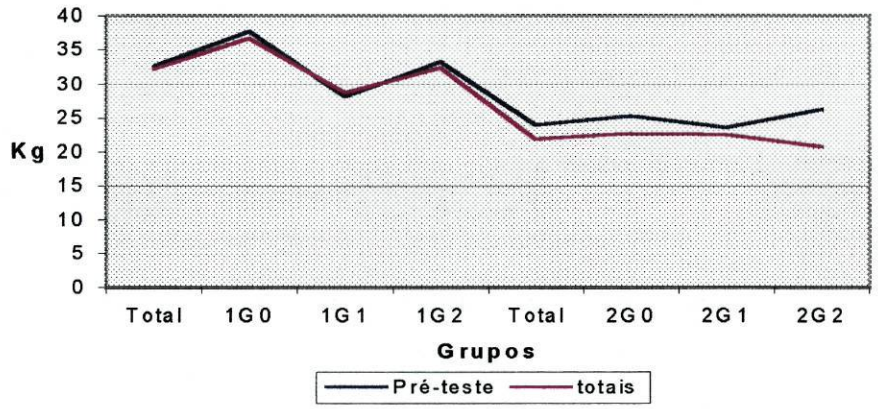
seus ganhos (p=0,032 e p=0,019, respectivamente), sendo o grupo 2G2 o que apresentou maior diminuição, com perda de –2,6kg, correspondente a –11,11%.

Figura 30 – Perfil dos ganhos/ perdas registados na Dinamometria manual, no pós-teste e após 3 semanas, nos dois sexos.



Ao analisarmos o gráfico da evolução das médias no pré-teste e três semanas depois da aplicação dos protocolos de treino (Figura 31), podemos constatar que, com a excepção feita ao grupo 1G1, todos os outros diminuíram os seus valores de força, relativamente aos valores apresentados no pré-teste. A partir do estudo da distribuição com *outliers*, o aspecto mais relevante a assinalar é a diminuição significativa dos valores de força para as raparigas, de uma forma geral.

Figura 31 – Perfil da evolução das médias do teste da Dinamometria manual, entre o pré-teste e 3 semanas após a cessação dos protocolos de treino da força, para todos os grupos.



4.3.2. Força Rápida

4.3.2.1. Salto em comprimento sem balanço

Observando o quadro 43 e o figura 32, verificamos que nesta prova, de uma forma geral, não houve perdas significativas de força, nem nos rapazes, nem nas raparigas, havendo mesmo aumentos nos valores dos rapazes (1,36 de ganhos absolutos ⇒ 0,85%), relativamente aos valores no pós-teste.

Nos rapazes os grupos 1G0 e 1G1 obtiveram aumentos nos seus valores de força, sendo o grupo 1G0 o que registou aumentos mais elevados (8,8 cm de ganhos absolutos ⇒ 5,87%). Por outro lado, o grupo 1G2 foi o único que diminuiu os seus valores do pós-teste (-7 cm de perdas absolutas ⇒ -4,16%). Nas raparigas, o grupo 2G1 foi o único que obteve aumentos nos seus valores de força (0,9 cm de aumentos absolutos ⇒ 0,7%). Os outros registaram diminuição dos valores de força, relativamente ao pós-teste, tendo sido o grupo 1G0 o que mais se destacou pela negativa (-4,1 cm de perdas absolutas ⇒ -3,32%).

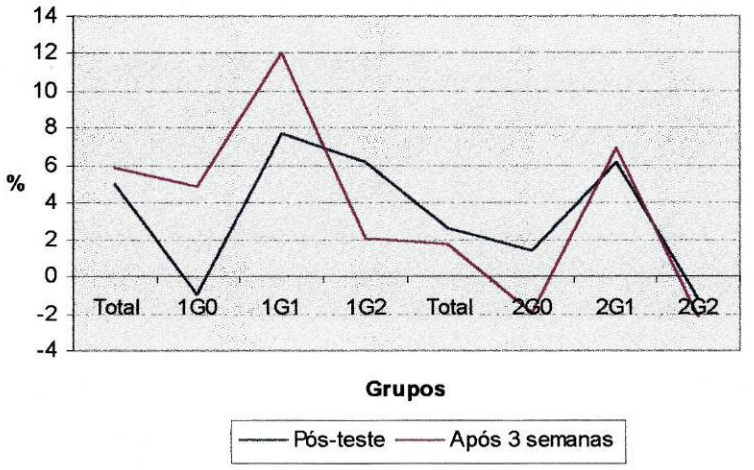
Apesar de tudo, se analisarmos o perfil de comportamento dos valores de força manifestada inicialmente, comparativamente com este último momento de

Quadro 43 – Resultados da prova de Salto em comprimento s/ balanço em cada um dos grupos, nos dois sexos (médias ($\bar{x}$), desvios-padrão (s), ganhos absolutos (Absolutos) e percentuais (%), assim como o valor de *t* e *p*, no pós-teste e após 3 semanas)

Pós-teste				Grupos	3 semanas após a cessação dos programas						
										Ganhos	
sexo	$\bar{x}$	s	n		n	$\bar{x}$	s	t	p	Absolutos	%
Masculino	160,58	19,03	33	Total	36	161,94	26,6	-0,487	0,629	1,36	0,85
	149,8	12,85	8	1G0	9	158,6	27,02	-0,613	0,559	8,8	5,87
	158,8	17,1	11	1G1	12	165,6	21,75	-0,917	0,379	6,8	4,28
	168,1	21,01	14	1G2	15	161,1	30,99	0,761	0,459	-7	-4,16
Feminino	128,22	19,62	37	Total	31	127,1	17,48	0,323	0,748	-1,12	-0,87
	123,6	16,34	8	2G0	8	119,5	14,83	1,848	0,107	-4,1	-3,32
	127,7	22,76	17	2G1	11	128,6	7,43	-0,152	0,881	0,9	0,7
	132,1	17,44	12	2G2	12	130,8	24,16	0,402	0,696	-1,3	-0,98

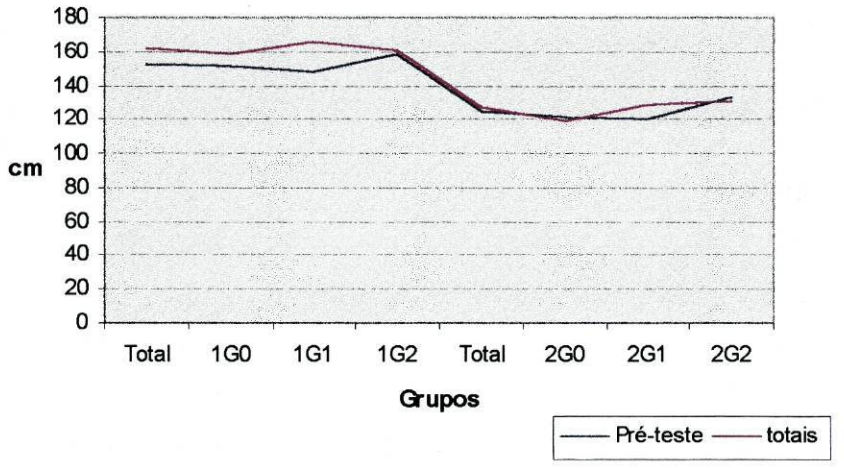
Significativo para p≤ 0,05

Figura 32 – Perfil dos ganhos/ perdas registados no Salto em comprimento s/ balanço, no pós-teste e após 3 semanas, nos dois sexos.



avaliação (Figura 33), podemos constatar que, nos rapazes, todos os grupos apresentam valores superiores de força, relativamente ao seu estado inicial, sendo esse aumento mais notório no grupo que foi submetido ao trabalho contínuo de força (grupo 1G1). Nas raparigas, também se nota um aumento de força para o grupo 2G1, enquanto os outros dois grupos registam valores inferiores à sua prestação inicial.

Figura 33 – Perfil da evolução das médias do teste do Salto em comprimento s/ balanço, entre o pré-teste e 3 semanas após a cessação dos protocolos de treino da força, para todos os grupos.



4.3.2.2. *Arremesso da bola medicinal de 2 kg*

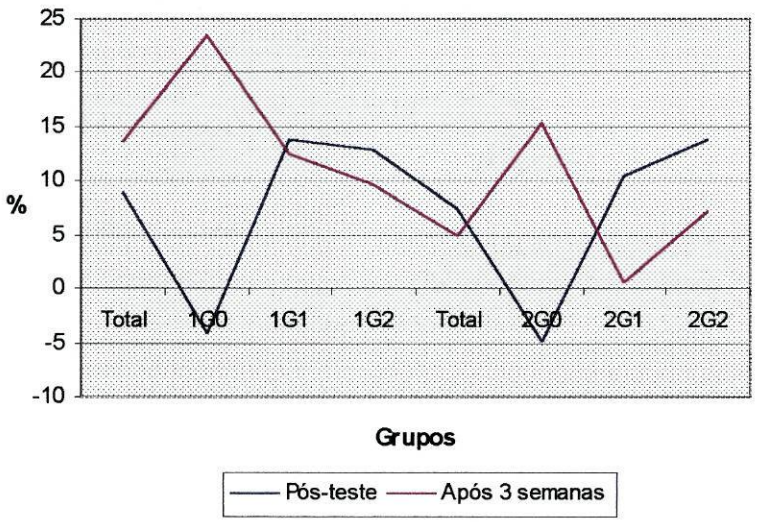
Quadro 44 – Resultados da prova de Arremesso da bola medicinal de 2 kg em cada um dos grupos, nos dois sexos (médias ($\bar{x}$), desvios-padrão (s), ganhos absolutos (Absolutos) e percentuais (%), assim como o valor de *t* e *p*, no pós-teste e após 3 semanas)

Pós-teste				Grupos	3 semanas após a cessação dos programas						
										Ganhos	
sexo	$\bar{x}$	s	n		n	$\bar{x}$	s	t	p	Absolutos	%
	430,32	104,65	34	Total	35	450,97	136,3	-0,818	0,419	20,65	4,8
Masculino	412,6	64,78	8	1G0	9	526,6	174,58	-2,325	0,049	114	27,63
	384,4	56,63	11	1G1	11	379,3	55,92	0,709	0,495	-5,1	-1,33
	473,5	132,63	15	1G2	15	458,2	133,05	1,536	0,147	-15,3	-3,23
	326,35	38,27	31	Total	34	318,59	35,75	0,953	0,348	-7,76	-2,38
Feminino	285,6	43,9	8	2G0	8	343,8	44,12	-8,018	0,000	58,1	20,34
	343,7	28,98	15	2G1	14	310	21,28	5,560	0,000	-33,7	-9,81
	334,5	7,01	8	2G2	12	311,8	38,16	2,062	0,064	-22,7	-6,79

Significativo para $p \leq 0,05$

Como podemos verificar no quadro 44 e figura 34, os resultados são diferentes para os rapazes e para as raparigas, ou seja, enquanto os rapazes aumentam os seus valores de força, as raparigas diminuem. Porém, importa referir que, em ambos os sexos, os grupos de controle (grupo 1G0, nos rapazes, e 2G0, nas raparigas) evidenciaram aumentos significativos de força neste teste e neste último momento de avaliação (grupo 1G0 com 114cm de ganhos absolutos $\Rightarrow$ 27,63%; e grupo 2G0 com 58,1cm de ganhos absolutos $\Rightarrow$ 20,34%), relativamente ao pós-teste. No sexo masculino, o grupo 1G2 foi o que registou perdas mais elevadas (-15,3cm de perdas absolutas $\Rightarrow$ -3,23%), enquanto que no sexo feminino as maiores perdas verificaram-se no grupo 2G1 (- 33,7cm $\Rightarrow$ -9,81%).

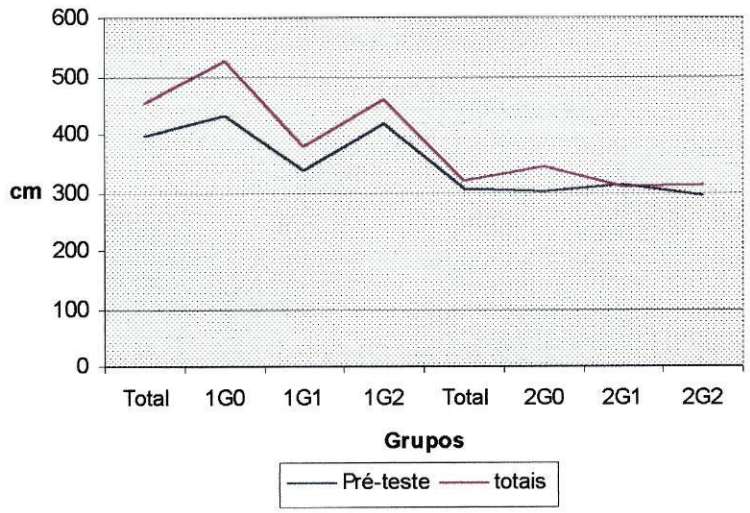
Figura 34 – Perfil dos ganhos/ perdas registados no Arremesso da bola medicinal de 2 kg, no pós-teste e após 3 semanas, nos dois sexos.



A partir da análise do perfil da evolução das médias para este teste (Figura 35), podemos constatar que apenas o grupo 2G1 registou uma ligeira diminuição dos valores de força apresentados inicialmente. Todos os outros grupos manifestaram aumentos de força no último momento de avaliação, destacando-se os grupos 1G0 e 2G0 (grupos de controle) com os aumentos mais elevados, curiosamente os grupos que não foram submetidos a qualquer programa de treino da força.

No que se refere a este teste, o estudo com *outliers* revela que, de uma forma geral, em termos percentuais, nos rapazes, os aumentos dos valores de força não são tão acentuados e, nas raparigas, os valores em vez de diminuírem, aumentam. Nos rapazes,o grupo 1G0 não evidenciava aumentos significativos nos seus valores.

Figura 35 – Perfil da evolução das médias do teste do Arremesso da bola medicinal de 2 kg, entre o pré-teste e 3 semanas após a cessação dos protocolos de treino da força, para todos os grupos.



4.3.2.3. Sextuplo

Analisando o quadro 45 e o figura 36, podemos constatar a ocorrência de uma diminuição nos ganhos de força que se verificaram após a aplicação dos programas de treino, nos dois sexos, diminuição essa que foi significativa nos rapazes (p=0,023).

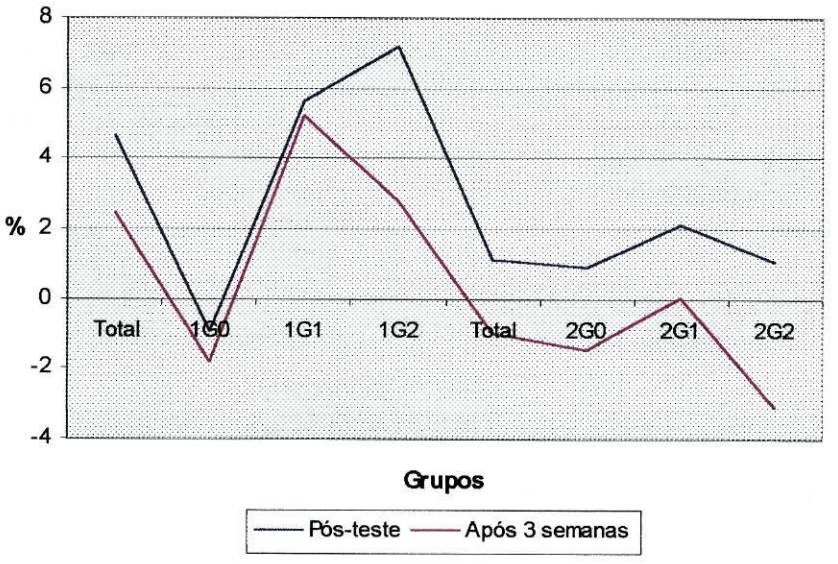
Nos rapazes, o grupo 1G2 foi o que registou maiores perdas nos valores de força (-0,5m de perdas absolutas ⇒ -4,35%), perdas essas estatisticamente significativas (p=0,004). Nas raparigas, nenhum grupo evidenciou perdas significativas de força, embora o grupo 2G2 tenha sido o que registou maior diminuição nos seus valores (-0,4m de perdas absolutas ⇒ -4,12%). Tanto nas raparigas como nos rapazes, foi o grupo experimental 1 (2G1 e 1G1, respectivamente), que menos diminuiu os seus valores de força.

Quadro 45 – Resultados da prova do Sextuplo em cada um dos grupos, nos dois sexos (médias ($\bar{x}$), desvios-padrão (s), ganhos absolutos (Absolutos) e percentuais (%), assim como o valor de *t* e *p*, no pós-teste e após 3 semanas)

Pós-teste				Grupos	3 semanas após a cessação dos programas					Ganhos	
sexo	$\bar{x}$	s	n		n	$\bar{x}$	s	t	p	Absolutos	%
	11,47	1,34	36	Total	36	11,22	1,32	2,386	0,023	-0,25	-2,18
Masculino	11,7	1,15	9	1G0	9	11,6	1,07	1,018	0,339	-0,1	-0,85
	11,22	1,38	12	1G1	12	11,17	1,4	0,220	0,830	-0,05	-0,45
	11,5	1,47	15	1G2	15	11	1,42	3,406	0,004	-0,5	-4,35
	9,72	0,67	34	Total	32	9,51	0,68	0,625	0,536	-0,21	-2,16
Feminino	10,09	0,33	6	2G0	4	9,85	0,13	1,968	0,106	-0,24	-2,38
	9,7	0,65	16	2G1	16	9,5	0,63	1,363	0,193	-0,2	-2,06
	9,7	0,8	12	2G2	12	9,3	0,83	1,176	0,264	-0,4	-4,12

Significativo para p≤ 0,05

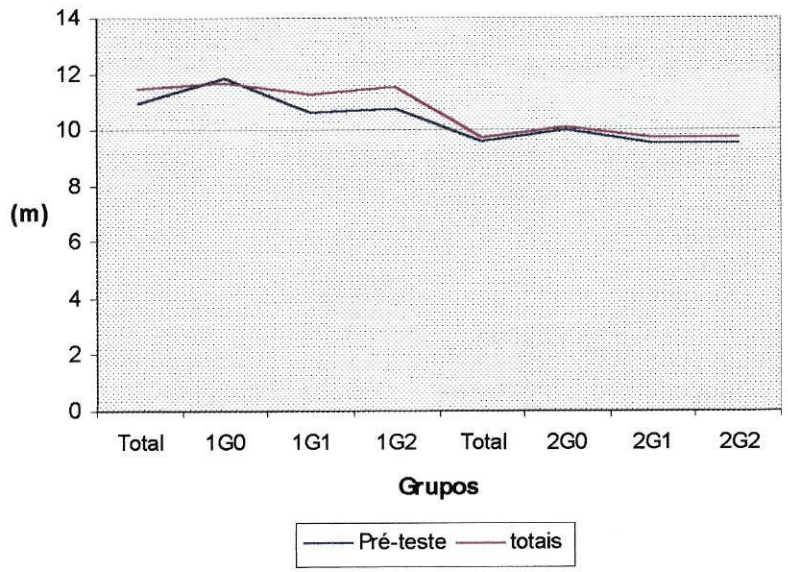
Figura 36 – Perfil dos ganhos/ perdas registados no Sextuplo, no pós-teste e após 3 semanas, nos dois sexos.



Observando o perfil da evolução das médias (Figura 37), podemos verificar que apenas o grupo 1G0 registou uma diminuição muito ligeira dos valores de força apresentados inicialmente. Todos os outros grupos manifestaram valores superiores

de força, relativamente ao primeiro momento de avaliação, com uma diferença mais pronunciada dos grupos 1G1 e 1G2.

Figura 37 – Perfil da evolução das médias do teste do Sextuplo, entre o pré-teste e 3 semanas após a cessação dos protocolos de treino da força, para todos os grupos.



Relativamente ao estudo com *outliers*, as raparigas, de uma forma geral, perdem mais força em termos percentuais entre estes dois momentos de avaliação. O grupo 2G1 é aquele em que a diminuição dos valores de força é menor.

4.3.3. Força Resistência

4.3.3.1. Sit-up's

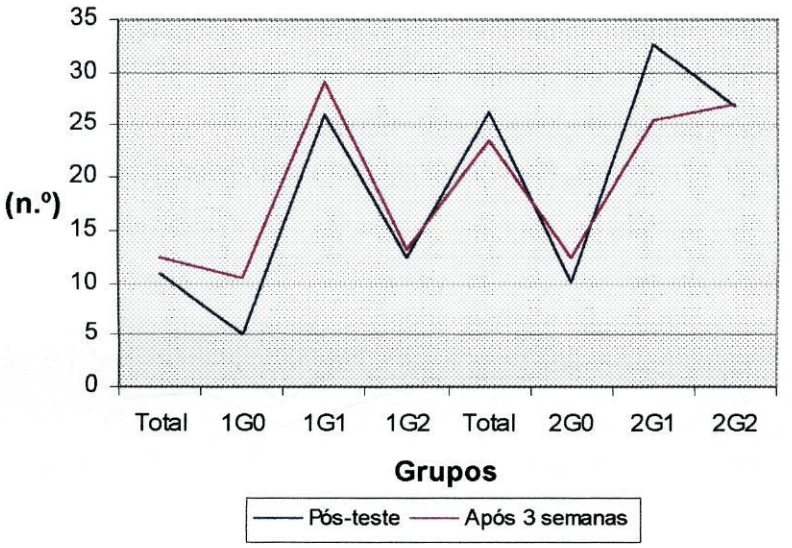
O quadro 46 e o figura 38, indicam-nos que, após as três semanas de interregno do treino de força, nem os rapazes, nem as raparigas registaram diferenças significativas dos seus valores de força. Porém, pudemos constatar que, de uma forma geral, os rapazes ainda aumentaram mais os seus índices de força e, por sua vez, as raparigas diminuíram, embora essa diminuição se deva apenas ao grupo 2G1.

Quadro 46 – Resultados da prova dos Sit-up's em cada um dos grupos, nos dois sexos (médias ($\bar{x}$), desvios-padrão (s), ganhos absolutos (Absolutos) e percentuais (%), assim como o valor de *t* e *p*, no pós-teste e após 3 semanas)

Pós-teste				Grupos	3 semanas após a cessação dos programas						
										Ganhos	
sexo	$\bar{x}$	s	n		n	$\bar{x}$	s	t	p	Absolutos	%
	39,69	6,67	29	Total	36	40,36	9,38	-0,676	0,503	0,67	1,69
Masculino	37,4	6,54	5	1G0	9	39,4	9,22	-0,455	0,661	2	5,35
	42,5	6,54	12	1G1	12	43,8	7,3	-1,240	0,241	1,3	3,06
	37,8	6,34	12	1G2	15	38,1	10,65	-0,635	0,536	0,3	0,79
	38,03	10,05	36	Total	37	36,95	10,53	0,619	0,540	-1,08	-2,84
Feminino	29,3	11,56	8	2G0	8	30	11,4	-0,436	0,676	0,7	2,39
	41,8	7,64	16	2G1	17	38,8	9,98	1,264	0,224	-3	-7,18
	38,8	8,89	12	2G2	12	38,9	9,52	-0,077	0,940	0,1	0,26

Significativo para p≤ 0,05

Figura 38 – Perfil dos ganhos/ perdas registados nos Sit-up's, no pós-teste e após 3 semanas, nos dois sexos.



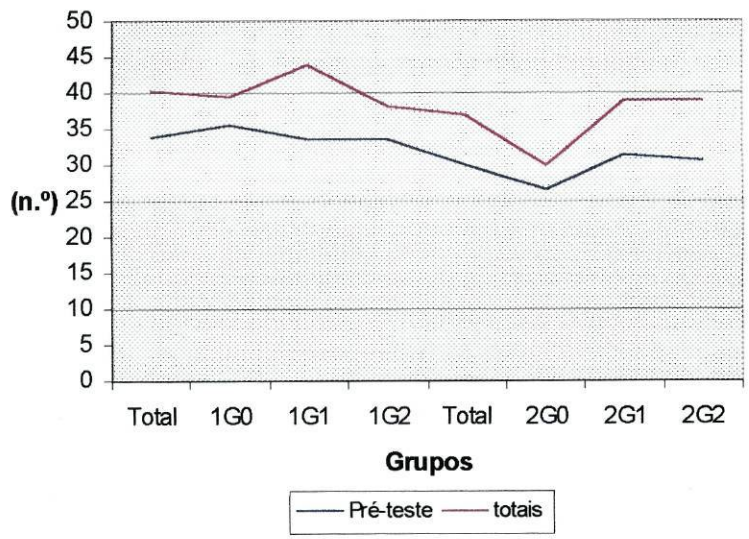
Como referimos anteriormente, nos rapazes verificou-se um aumento dos valores de força neste teste, aumento esse que ocorreu com maior incremento no grupo 1G0, com 2 abdm. de ganhos absolutos, o que corresponde a cerca de 5,35%. Nas raparigas, o grupo 2G0 também foi o que mais aumentou os seus valores de força (0,7 abdm. de ganhos absolutos ⇒ 2,39%). No entanto, o grupo

2G2 evidenciou uma diminuição dos ganhos conseguidos no pós-teste em cerca de –3 abdm., o que corresponde a cerca de –7,18%.

A partir da análise do perfil da evolução das médias (Figura 39), podemos verificar que todos os grupos aumentaram os seus valores desde o primeiro momento de avaliação. Os grupos que registam os maiores aumentos são aqueles que foram submetidos aos protocolos de treino de força, sobressaindo o grupo 1G1 (trabalho contínuo) nos rapazes, e os grupos 2G1 e 2G2 (trabalho contínuo e descontínuo) nas raparigas, com uma ligeira supremacia do grupo 2G2.

A partir do estudo da distribuição com *outliers*, pudemos constatar que, de uma forma geral, os rapazes registaram diminuição dos seus valores de força, em vez de aumentarem, e nas raparigas essa diminuição é menor. Os grupos 1G0 e 1G2, foram os que diminuíram mais nos rapazes, enquanto nas raparigas o grupo 2G1 não apresenta diminuições de força tão grandes, em termos percentuais.

Figura 39 – Perfil da evolução das médias do teste dos Sit-up's, entre o pré-teste e após 3 semanas da aplicação dos protocolos de treino da força, para todos os grupos.



4.3.3.2. Suspensão Estática

Nesta prova de suspensão estática, as três semanas de paragem levaram a que, de uma forma geral, os índices de força manifestados no pós-teste, para os dois sexos, diminuíssem, embora sem significância estatística (Quadro 47 e Fig. 40).

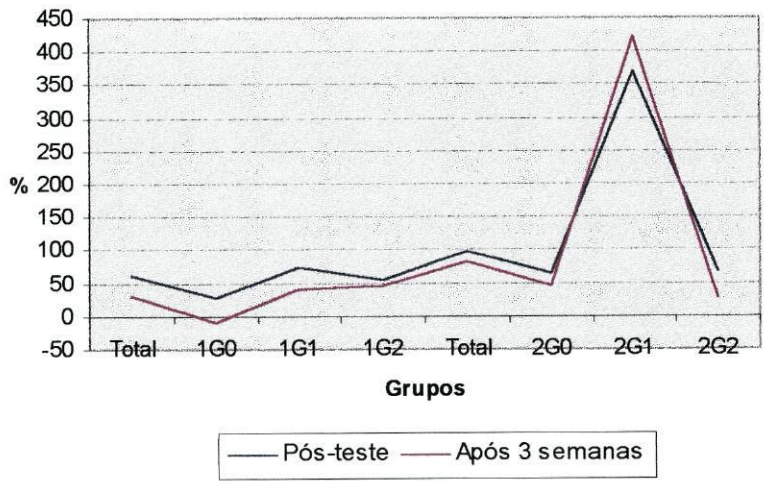
Nos rapazes, o grupo 1G1 foi o que registou maior diminuição em termos absolutos (-5,8"), uma vez que, em termos percentuais, foi o grupo 1G0, o que perdeu mais força, comparativamente com o pós-teste (cerca de –39,06%). Nas raparigas, enquanto o grupo 2G2 perdeu –2,7" (-40,3%) dos ganhos registados no pós-teste , o grupo 2G1 aumentava ainda mais os seus índices de força para esta prova (1,52" de ganhos absolutos ⇒ 52,78%). No entanto, esta análise deve considerar o baixo índice de prestação inicial patenteado por este grupo, que por muito reduzido que seja o progresso, corresponde sempre a um grande aumento percentual dos seus valores.

Quadro 47 – Resultados da prova de Suspensão Estática em cada um dos grupos, nos dois sexos (médias ($\bar{x}$), desvios-padrão (s), ganhos absolutos (Absolutos) e percentuais (%), assim como o valor de *t* e *p*, no pós-teste e após 3 semanas)

Pós-teste				Grupos	3 semanas após a cessação dos programas						
										Ganhos	
sexo	$\bar{x}$	s	n		n	$\bar{x}$	s	t	p	Absolutos	%
Masculino	11,25	13,27	34	Total	34	8	8,55	1,747	0,090	-3,25	-28,89
	6,4	7,24	8	1G0	9	3,9	4,16	1,035	0,331	-2,5	-39,06
	18	18,02	12	1G1	11	12,2	11,2	1,003	0,337	-5,8	-32,22
	8,2	8,82	14	1G2	14	7,4	7,12	0,693	0,501	-0,8	-9,76
Feminino	4,66	4,69	32	Total	35	3,99	4,45	0,746	0,461	-0,67	-14,38
	4,4	4,01	7	2G0	7	2,9	3,02	1,167	0,288	-1,5	-17,44
	2,88	3,3	13	2G1	17	4,4	5,19	-1,535	0,144	1,52	52,78
	6,7	5,75	12	2G2	11	4	4,18	1,365	0,200	-2,7	-40,3

Significativo para p≤ 0,05

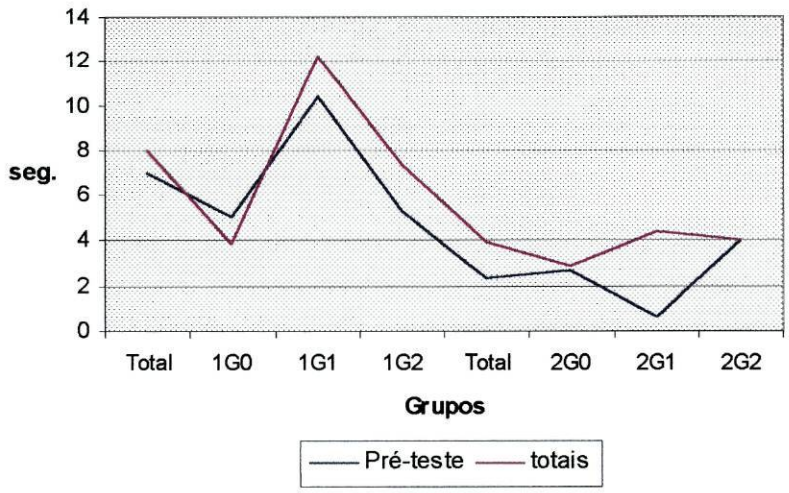
Figura 40 – Perfil dos ganhos/ perdas registados na Suspensão Estática, no pós-teste e após 3 semanas, nos dois sexos.



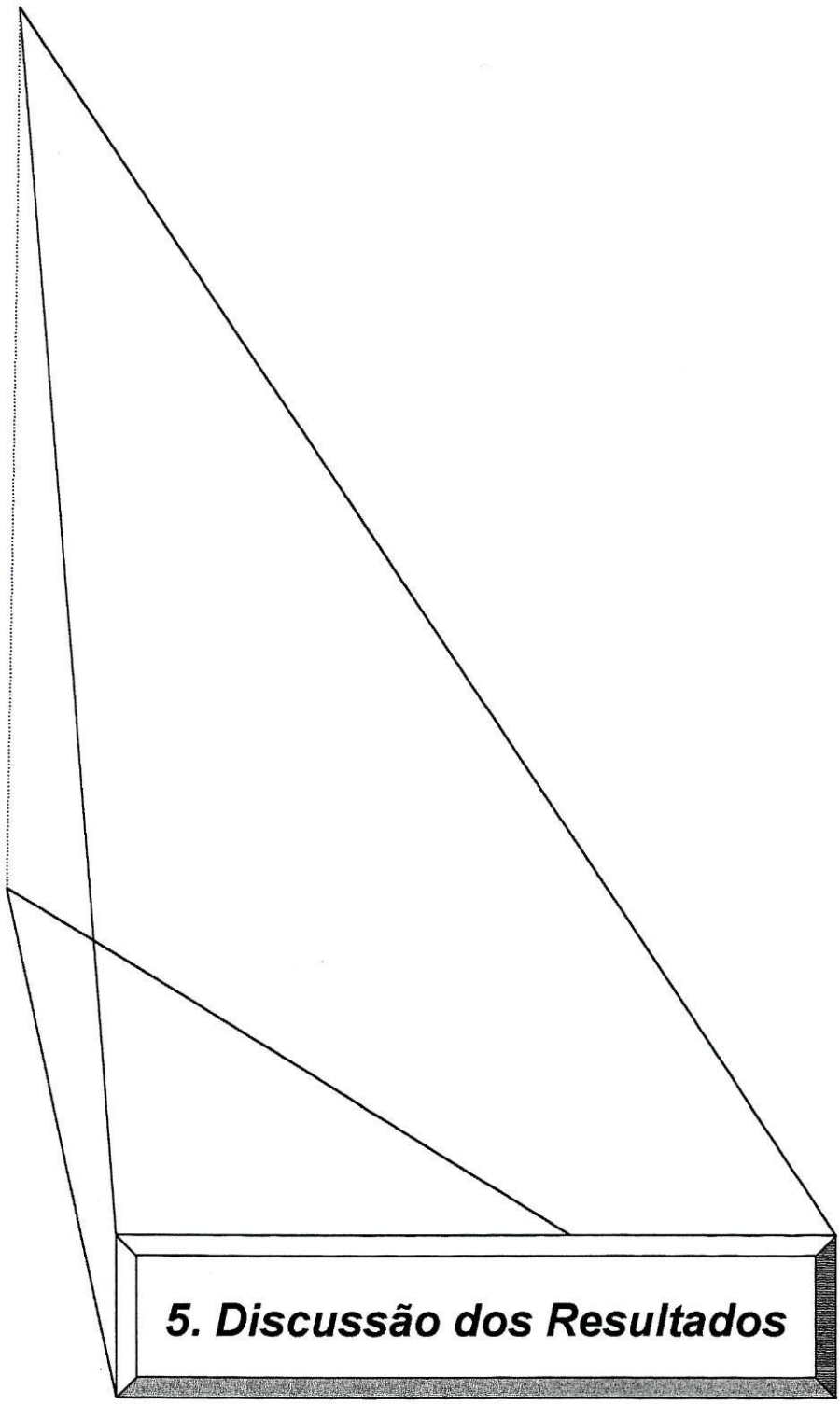
Observando o perfil da evolução das médias entre o primeiro e o último momento de avaliação (Figura 41), podemos constatar que apenas se verificou a diminuição dos valores registados no pré-teste, para o grupo 1G0. Todos os outros aumentaram os seus índices de força nesta prova, destacando-se, uma vez mais, os grupos que foram submetidos aos treinos de força. Nos rapazes, os grupos 1G1 e 1G2 obtiveram aumentos idênticos de força, com uma ligeira supremacia do grupo 1G2. Nas raparigas, a supremacia do grupo experimental 1 (2G1), que foi submetido a um treino contínuo de força, parece-nos ser evidente.

Por fim, o estudo realizado com *outliers* revelou que, de uma forma geral, quer os rapazes, quer as raparigas, registam diminuições significativas nos índices de força. O grupo 1G0 aumenta as suas perdas, em termos percentuais. O grupo 2G0 perde mais força em termos percentuais, do que o grupo 2G2. Nos rapazes não se regista uma diminuição percentual tão grande, enquanto nas raparigas essa diminuição aumenta um pouco.

Figura 41 – Perfil da evolução das médias do teste da Suspensão Estática, entre o pré-teste e 3 semanas após a cessação dos protocolos de treino da força, para todos os grupos.



Da mesma forma como já foi referido anteriormente, podemos dizer que, em todos os testes, o estudo da distribuição com *outliers*, revela algumas alterações nas médias e desvios-padrão, com ligeiros aumentos nestas duas medidas.



5. Discussão dos Resultados

5. Discussão dos Resultados

Quando elaboramos estes estudos de carácter experimental, pretendemos com isso determinar quais as modificações que ocorrem após a aplicação do programa de treino, de forma a podermos justificá-las e compará-las com os estudos existentes na literatura da especialidade. No entanto, se os trabalhos centrados no desenvolvimento da força em crianças e jovens não abundam, os que são realizados no contexto escolar são mais raros ainda. Por isso, temos que nos recorrer, sempre que possível, de estudos no âmbito do desporto de rendimento, por vezes com amostras que diferem um pouco na idade biológica. Temos também necessidade de estabelecer comparações com estudos realizados no âmbito da aptidão física, que nos permitem estabelecer comparações com o nível de prestação físico-motora dos indivíduos.

Outro aspecto que importa referir é o facto de existirem muitas limitações metodológicas nos vários estudos. O facto de muitos deles considerarem a idade cronológica em vez da biológica e não utilizarem grupo de controle, são, na nossa perspectiva, os dois aspectos de ordem metodológica mais limitadores desses estudos. Apesar de tudo, é importante considerar esses estudos, uma vez que eles são os que existem em maior quantidade e na generalidade não utilizam esse meio de avaliação (idade biológica). Contudo, permitem o estabelecimento de comparações, embora com algumas reservas.

Outra limitação encontrada é a diversificação de testes utilizados. Nos estudos realizados, os testes para a avaliação das capacidades motoras são diversos. Toda a diversidade encontrada, mesmo ao nível dos protocolos de realização dos testes, dificulta imenso a nossa tarefa de comparação com outros

estudos. Por isso, é possível que tenhamos que estabelecer comparações com testes diferentes, mas em que a capacidade avaliada seja similar.

Com isto pretendemos referir que as nossas comparações poderão sofrer de alguma relatividade e mesmo subjectividade, que não retirarão devida importância ao nível de eficácia dos nossos protocolos de treino.

5.1. Unidades de referência corporal - Altura e Peso

Pensamos que em trabalhos deste tipo, ou seja, que tratam o desenvolvimento de capacidades físicas na puberdade, é de relevante importância analisar como evoluem as unidades de referência corporal - peso e altura -, uma vez que os progressos registados a este nível podem contribuir para um melhor entendimento acerca das possíveis melhorias decorrentes do estudo.

Como seria de esperar, porque nos encontramos numa fase de intenso crescimento, quer os rapazes, quer as raparigas registaram aumentos significativos no seu peso e altura, entre os dois momentos de avaliação.

Os indivíduos do sexo masculino apresentaram um peso médio inicial de 59,5 $\pm$ 18,2 kg, aumentando em média no pós-teste 1,42 kg, o que corresponde a 2,4%. As raparigas, com um peso médio no pré-teste de 53,1 $\pm$ 9,66 kg, aumentaram mais 1,21 kg, o que equivale a 2,3%.

Na altura, o panorama foi idêntico com os rapazes a registarem um valor médio inicial de 164 $\pm$ 12,12 cm, aumentando posteriormente 1,14 cm, correspondentes a 0,7%. As raparigas cresceram um pouco menos, uma vez que na primeira avaliação a sua média de altura situava-se nos 158,3 $\pm$ 5,32 cm, registando depois um aumento de 0,53 cm, equivalentes a 0,3%.

Um aspecto que nos parece relevante, é o facto dos rapazes registarem valores médios de peso e altura superiores aos das raparigas. Porém, como em todos eles já ocorreu o salto pubertário, essa evidência é perfeitamente compreensível, uma vez que as diferenças entre sexos decorrentes desta fase do período ontogénico, são mais favoráveis ao sexo masculino. Por isso, não é evidente na amostra do nosso estudo uma vantagem das raparigas, que poderia advir da precocidade de ocorrência do seu salto pubertário.

Comparando os nossos resultados com os existentes na bibliografia portuguesa, podemos verificar que a amostra do nosso estudo de uma forma geral, apresenta valores médios ligeiramente superiores aos de Nunes et al. (1981), Sobral (1986; 1989), Marques (1988), Carvalho (1993), Cunha (1996), Almeida (1998), similares aos de Madureira (1996) e mais baixos do que os apresentados em Carvalho (1998) e Saraiva (2000) (nestes dois últimos estudos, a amostra é um pouco mais velha do que a nossa 14/16 anos). Porém, existem estudos em que as diferenças dependem do sexo e da unidade de referência corporal em causa, isto é: nos estudos de Vieira de Sá (1995) no que se refere à altura os valores são similares para os dois sexos, mas os indivíduos da nossa amostra são mais pesados; em Almeida (1998) as raparigas são mais altas do que as do nosso estudo; em Duarte (1997) os rapazes são mais baixos e mais leves, enquanto que as raparigas são mais altas e têm um peso similar, às da nossa amostra.

Estas diferenças que se registam ao nível das várias populações podem atribuir-se a aspectos de ordem biológica, cultural e sócio-económica, que fazem com que cada população em estudo adopte estilos e hábitos de vida diferenciados, que promovem o desenvolvimento mais ou menos acelerado de determinadas características do indivíduo.

Nos estudos em que se realizou uma segunda avaliação, pudemos constatar a evolução de todos os valores de peso e altura (Carvalho, 1993; Cunha, 1996; Carvalho, 1998; Saraiva, 2000), da mesma forma que ocorreu no nosso.

5.2. Força máxima – Dinamometria manual

O estudo da força máxima não era um dos objectivos do nosso trabalho. No entanto, considerando que o teste da dinamometria manual parece reflectir com grande aproximação os valores expressos em compósitos de força máxima (Carvalho, 1993), considerámos interessante verificar como evoluiria esta forma de expressão da força, após a aplicação de um trabalho direccionado essencialmente para a força rápida e a força de resistência.

Como referimos no capitulo anterior, a amplitude de variação neste teste foi muito grande, principalmente no que se refere aos rapazes. Isto induz uma série de dificuldades para a interpretação dos resultados, uma vez que existem indivíduos com elevados índices de prestação de força e outros com índices muito baixos.

O que pudemos constatar é que após a aplicação dos protocolos de treino, apenas os grupos que foram submetidos a um trabalho contínuo e sistemático de força registaram aumentos significativos nesta capacidade (9,2% nos rapazes e 3,8% nas raparigas). A partir daqui poderíamos induzir que apenas com a aplicação de cargas de treino contínuas é que haveria a possibilidade de aumentar os níveis de força. Porém, se analisarmos mais cuidadosamente os resultados, podemos constatar que, em ambos os sexos, os grupos que evidenciaram aumentos significativos de força, foram aqueles em que os seus valores iniciais eram mais baixos. Se tomarmos em consideração o facto de que, quando o nível de prestação de força é baixo, uma carga por mais sensível que seja promove aumentos

importantes (Letzelter e Letzelter, 1990; Marques, 1995; Westcott, 1995), então podemos induzir que, realmente, o trabalho de força proporcionou o aumento e melhoria dos níveis desta expressão de força nos indivíduos. Contudo, esta melhoria não se deveu apenas à concretização dos protocolos de treino, mas à associação entre a aplicação destes e um nível de prestação inicial baixo dos praticantes.

Ao nível dos rapazes os valores aumentaram em todos os grupos, incluindo mesmo o de controle. Isto revela que os aumentos evidenciados também se devem ao normal crescimento e desenvolvimento do indivíduo. Nas raparigas, parecem não restar muitas dúvidas de que o treino contínuo e sistemático de força induziu aumentos significativos nesta capacidade, uma vez que esses aumentos apenas se observaram no grupo que realizou esse tipo de trabalho. Nos outros grupos, os valores registados no pós-teste são inferiores aos iniciais, ou seja, elas evidenciaram uma inversão nos seus níveis de força. Os processos de crescimento e desenvolvimento, no grupo das raparigas, parecem não ter tido influência no aumento da força ou, se tiveram, essa influência terá sido negativa.

Ao contrário do que evidenciaram Carvalho (1993) e Cunha (1996), no nosso trabalho não é evidente a existência de uma treinabilidade idêntica entre os dois sexos, uma vez que, apesar dos aumentos se terem registado em ambos os sexos, os dos rapazes foram quase três vezes superiores aos das raparigas.

Os valores médios iniciais, obtidos a partir do somatório das médias dos elementos dos grupos de controle e experimentais, do nosso estudo, foram: 32,67 ± 10,45, nos rapazes, e 24,06 ± 3,23, nas raparigas. Comparando estes resultados com os de outros estudos portugueses que também avaliaram esta forma de expressão da força máxima, embora em contexto diferente e considerando a idade

cronológica, podemos constatar que os rapazes apresentam valores iguais ou mesmo ligeiramente superiores aos de Sobral (1989), Freitas (1994), Nascimento (1996) e Pereira (1996); e valores inferiores aos de Marques et al. (1992), Madureira (1996), Duarte (1997) e Almeida (1998). Nas raparigas o panorama é um pouco diferente, superiorizando-se apenas aos valores apresentados por Sobral (1989) e Madureira (1996) e registando valores inferiores relativamente aos outros trabalhos (Freitas, 1994; Nascimento, 1996; Pereira, 1996; Duarte, 1997; Almeida, 1998). Estabelecendo a comparação com os estudos de Carvalho (1993 e 1998), Cunha (1996) e Saraiva (2000), que fizeram a avaliação maturacional dos indivíduos, podemos constatar que nos rapazes os valores foram superiores aos de Cunha (1996) e inferiores aos de Carvalho (1993 e 1998); nas raparigas, as do nosso estudo registaram valores inferiores às dos estudos mencionados anteriormente e ligeiramente superiores aos de Saraiva (2000).

Estas diferenças de prestação existentes entre as várias populações devem-se certamente aos diferentes estilos e hábitos de vida das pessoas. Isto é, algumas pertencem mais ao meio rural, em que as formas de ocupar os tempos livres são muito diferentes daquelas adoptadas num meio mais citadino. Além disso, as necessidades do dia-a-dia incutem nos jovens do meio rural a necessidade de desempenhar tarefas que solicitam uma considerável actividade muscular. Porém, temos consciência que, no meio rural, nem todos os jovens têm a necessidade de desempenhar estes papeis, o que contribui negativamente para o seu pleno desenvolvimento.

A partir da aplicação dos protocolos de treino foi possível verificar que os níveis de prestação de força dos indivíduos alteraram-se positiva ou negativamente.

Na literatura existente, encontrámos quatro estudos de carácter experimental que utilizaram o mesmo indicador para avaliar a força máxima: os de Carvalho (1993) e Cunha (1996), em contexto escolar, e os de Carvalho (1998) e Saraiva (2000), no âmbito do rendimento. Nos trabalhos de Carvalho (1993) os programas de treino revelaram maior eficácia uma vez que os ganhos percentuais evidenciados foram mais elevados. Enquanto os grupos experimentais registaram aumentos de 13,6%, 9,3% e 16,2% nos rapazes e 20,2%, 12,0% e 13,8% nas raparigas, no nosso estudo os aumentos situaram-se nos 9,2% e 5,4% nos rapazes e 3,8% nas raparigas, sendo que o grupo que trabalhou com cargas descontínuas registou mesmo uma regressão nos valores na ordem dos –11,0%. Como podemos constatar, apenas no grupo dos rapazes que trabalhou com cargas contínuas é que os aumentos percentuais foram semelhantes aos registados no grupo experimental 2 de Carvalho (1993), sendo este o grupo que no seu trabalho registou menor evolução. Estas diferenças entre os resultados dos dois trabalhos podem estar relacionadas com a metodologia utilizada, quer ao nível dos conteúdos de treino, quer ao nível da qualidade das cargas. Isto porque, nos trabalhos de Carvalho (1993) os protocolos de treino privilegiaram o desenvolvimento da força máxima, apesar de não conterem nenhum exercício específico para a dinamometria manual. Porém, se este teste expressa os valores em compósitos de força máxima e os protocolos estão dirigidos para o desenvolvimento desta capacidade, então é natural que a melhoria da força ocorresse mais facilmente e os seus registos tenham sido mais efectivos. Sabemos da literatura que, quanto mais específicos forem os conteúdos de treino, maiores serão os ganhos evidenciados. Por outro lado, no estudo referenciado, os programas de treino utilizados diferenciavam-se na frequência semanal de treino (maior) e nas condições de trabalho (recorrendo a

material mais específico e à sala de musculação). Isto proporcionou uma maior qualidade no trabalho, o que contribuiu para a melhoria substancial dos níveis de prestação dos indivíduos.

Comparativamente com o estudo de Cunha (1996), podemos constatar que o aumento registado no grupo experimental dos rapazes (7,0%) foi inferior ao nosso (que trabalhou de forma contínua), enquanto que nas raparigas foi superior (6,8%). Relativamente aos grupos que foram submetidos a um programa de cargas descontínuas, os valores de força dos indivíduos do trabalho de Cunha (1996) foram superiores em ambos os sexos. No que se refere à qualidade do treino, ela foi muito semelhante entre os dois trabalhos, com o nosso a recorrer por vezes a material um pouco mais específico. No entanto, diferenciaram-se um pouco na metodologia de trabalho, no circuito. Ou seja, enquanto no nosso o circuito era de tempo fixo, no de Cunha (1996) o circuito era por número de repetições. Este factor poderá ter tido alguma influência nas diferenças de resultados entre os indivíduos das duas amostras, uma vez que um indivíduo motivado para o trabalho de força facilmente se esforça para dar o máximo. Se o trabalho se desenvolver com tempo fixo, o aluno poderá realizar mais repetições do que aquelas que forem predeterminadas. Nas raparigas o efeito será contrário. Como é lógico, isto são suposições que necessitam de estudos complementares. Contudo, pensamos serem válidas e de grande importância para um futuro trabalho de força no contexto escolar.

Nos trabalhos de Carvalho, em 1998, com voleibolistas de 14-15 anos e que desenvolveram um programa de treino da força durante toda a época desportiva, apesar de serem um pouco mais velhos que os elementos da nossa amostra e terem sido submetidos a um programa de treino muito mais extenso, os ganhos registados neste teste (7,5%) são ligeiramente inferiores aos nossos, no que se

refere ao trabalho contínuo, e superiores aos que trabalharam com cargas descontínuas. Isto poderia pressupor que a duração não equivaleria a qualidade e desenvolvimento. Porém, na análise deste aspecto devemos tomar em consideração que, se por um lado quanto mais baixo for o nível de prestação inicial, maiores serão os ganhos, então o contrário também tem de ser considerado. Ou seja, se o nível de prestação já é elevado, as melhorias, necessariamente, serão mais ténues.

Saraiva (2000), que também trabalhou com uma amostra constituída por voleibolistas femininas entre os 15-16 anos, que foram submetidas a um programa de força durante 13 semanas à razão de 3 vezes por semana, registou melhorias bastante maiores (entre 50,0% e 54,0%, para a mão esquerda e a mão direita) do que as registadas no nosso estudo. Além destas atletas revelarem um nível maturacional mais elevado (estádio 4 e 5 de Tanner), aspectos de ordem metodológica poderão estar na origem destas diferenças tão acentuadas.

Relativamente ao grupo que trabalhou com cargas descontínuas, a frequência de treino parece assumir um papel mais importante do que o volume, para que as melhorias em compósitos de força máxima sejam significativas.

Apesar das explicações que procuramos encontrar para as diferenças de resultados entre os nossos trabalhos, não podemos esquecer que a fiabilidade deste teste pode ser perturbada pelo tipo de dinamómetro utilizado, o tamanho da mão, a posição do braço, a motivação, nível de prática, etc.. Ou seja, as diferenças existentes podem depender de factores que são difíceis de controlar.

A análise de outros trabalhos que se objectivam no desenvolvimento desta capacidade, mas avaliando-a a partir de outros testes, é um aspecto que contribui para o enriquecimento da discussão em causa. Ou seja, importa saber como evolui a capacidade de força máxima de uma forma geral, e não no âmbito restrito da

dinamometria manual, no contexto escolar. Por isso, a comparação com outros estudos que possam servir de referência neste campo, parece-nos inevitável.

Assim sendo, Vrijens, nos seus trabalhos de 1978, já registava ganhos de 36% na força máxima dos membros superiores e inferiores, após 8 semanas de treino e em jovens adolescentes com uma média de idades de 16,7 anos.

Sailors e Berg (1987) em rapazes no início da puberdade (média de idades de 12,6 anos) ao fim de 8 semanas de trabalho e 3 vezes por semana, registaram aumentos de 52,3%, 19,6% e 26,0%, no «agachamento», «supino» e «flexão de braços», respectivamente.

Steinmann (1988, citado por Carvalho, 1993) registou aumentos de 12,7% a 32,9 % nos membros inferiores de rapazes de 13 anos. O mesmo autor em 1990, citado também por Carvalho (1993), num trabalho desenvolvido com jovens pré-pubertários e pubertários durante 8 semanas, à razão de 2 ou 3 vezes por semana, constatou que os aumentos foram significativos para os dois grupos, com os pubescentes a evidenciarem maiores ganhos na força máxima.

Hassan (1990), ao fim de 6 semanas de trabalho, 3 vezes por semana, evidenciou a existência de aumentos da força máxima nos membros inferiores, entre os 30,4% e os 39,0%, nos rapazes de 13 anos. Nos membros superiores, os aumentos foram de 4,9%, para o mesmo grupo. Também Letzelter e Letzelter (1990), num estudo realizado com crianças e jovens, em que desenvolveram um programa de treino da força máxima, durante 12 semanas, à razão de 2 vezes por semana, registaram aumentos de 19,0% e 28,0%, na força de pernas, nos rapazes e raparigas adolescentes, respectivamente, e 14,0% e 25,0%, na força de braços, para os mesmos grupos.

Podemos constatar que, de uma forma geral, os resultados apresentados nestes estudos são superiores aos nossos, apesar dos testes utilizados não serem os mesmos. Porém, estes trabalhos privilegiaram o desenvolvimento da força máxima, o que não aconteceu no nosso, que assentava em exercícios direccionados para o desenvolvimento da força rápida e força resistente. Além disso, as diferenças existentes ao nível da metodologia conferem, em alguns destes trabalhos, uma melhor qualidade do estímulo.

Como podemos perceber, a treinabilidade da força máxima nos jovens pubescentes parece ser uma questão que reúne grande consenso na literatura da especialidade. Já Simkin (1960, citado por Carvalho, 1993) referia que era no período etário entre os 12 e os 15 anos, em que a força máxima registava a maior percentagem de incremento (44,0%), o que também era confirmado por Iwanow, em 1964 (citado por Carvalho, 1993). Parece ser, precisamente, entre este período etário que ocorre o salto pubertário.

No entanto, apesar dos resultados obtidos no nosso estudo, é nossa convicção que os aumentos registados não são suficientemente consistentes para podermos afirmar que, através da aplicação de um programa de treino direccionado para a força rápida e a força resistente, é possível aumentar o nível de força estática máxima de preensão da mão e, muito menos, da força máxima.

5.3. Força Rápida

5.3.1. Salto em Comprimento sem balanço

O salto em comprimento sem corrida de balanço é um teste que avalia a força explosiva de extensão das pernas. Apesar de, em termos desportivos não ser o

mais utilizado, no contexto do nosso estudo parece ser o mais ajustado e o que mais facilmente se encontra documentado para efeitos de comparação.

Assim sendo, a partir dos resultados obtidos, podemos constatar que os dois programas de treino (cargas contínuas e cargas descontínuas) demonstram-se eficazes para o incremento desta expressão de força.

Nos rapazes registam-se aumentos absolutos na ordem dos 11,4 e 9,8 cm, no treino contínuo e descontínuo, respectivamente, o que corresponde a aumentos percentuais de 7,7% e 6,2%, respectivamente. Nas raparigas, apenas o grupo submetido ao programa de cargas contínuas, apresentou aumentos significativos nesta expressão de força: em termos absolutos 7,5 cm, o que corresponde a cerca de 6,2%. Estes resultados permitem induzir que o trabalho contínuo e sistemático de força proporciona melhorias consideráveis na força explosiva de extensão das pernas, nos dois sexos. Nos rapazes, o trabalho aplicado com cargas descontínuas, poderá apresentar-se como uma boa alternativa para o desenvolvimento deste tipo de força (no contexto escolar), uma vez que promove progressos importantes nos seus níveis de força.

Por outro lado, os dois grupos de controle evidenciaram comportamentos distintos. Enquanto que as raparigas registaram aumentos nos seus valores, os rapazes diminuíram esses valores de força. Este aspecto merece nossa atenção, pelo facto de se poder atribuir ao processo de crescimento e desenvolvimento dos indivíduos, o aumento desses valores. No entanto, se analisarmos a evolução ocorrida ao nível do peso corporal, verificamos que nos rapazes, o grupo de controle foi o que apresentou maior peso corporal inicial, aumentando ainda, de forma significativa, no pós-teste. Considerando que este é um teste que depende do nível de força relativa, poderemos compreender que o maior peso corporal terá uma

influência negativa no nível da expressão de força. Segundo Matvéiev (1986; 1991) quando a massa muscular de um atleta aumenta, em princípio os índices de força absoluta crescem, mas os de força relativa diminuem. Ou seja, o indivíduo tem mais força, mas sente mais dificuldades quando a tem que aplicar em oposição ao seu peso corporal. Ao analisarmos os resultados, podemos constatar que o grupo que registou os maiores aumentos de força neste teste, foi aquele que apresentava um nível de prestação inicial mais baixo e, também, aquele em que os seus elementos eram mais leves. Por sua vez nas raparigas, estas foram as que aumentaram menos o seu peso corporal. Por isso, este factor poderá não ter influenciado negativamente a sua prestação neste teste.

Na realidade, quando os testes estão condicionados pelos índices de força relativa, os resultados poderão justificar-se ao nível dos factores morfológicos. Aqui, as transformações decorrentes do processo de crescimento e desenvolvimento do indivíduo poderão influenciar negativamente a melhoria dos seus níveis de força. Por outro lado, o desenvolvimento da força relativa a partir da aplicação de programas de treino bem direccionados e orientados poderá inverter esta tendência, diminuindo o efeito de factores como o peso corporal e promovendo o respectivo aumento desta capacidade.

Os rapazes apresentam valores sempre superiores aos das raparigas, mesmo após a aplicação dos protocolos de treino. Ao contrário do que se verificou em Cunha (1996), podemos pressupor que eles apresentaram melhor adaptação ao treino, uma vez que após a aplicação dos protocolos a diferença existente entre os dois sexos aumentou ainda mais. Porém, podemos constatar que a treinabilidade entre os dois sexos parece ser idêntica quando se trabalha de forma contínua e sistemática, o que confirma a nossa revisão bibliográfica.

Apesar da força dos membros inferiores estar mais desenvolvida do que a dos membros superiores devido à nossa posição vertical (Letzelter e Letzelter, 1990), as transformações decorrentes da fase pubertária marcam a existência de grandes diferenças entre sexos. Sabemos da literatura que após o advento da puberdade tanto os rapazes como as raparigas aumentam o seu peso corporal. No entanto, enquanto nos rapazes, de uma maneira geral, esse aumento verifica-se ao nível da massa muscular magra, nas raparigas o aumento situa-se ao nível da massa gorda (tecido adiposo), o que parece estar directamente relacionado com a diminuição do seu rendimento, principalmente em disciplinas que requerem força (Guedes e Barbanti, 1995; Manso et al., 1996). Ao nível dos aspectos antropométricos, o maior comprimento das pernas poderá contribuir para esta diferenciação entre sexos (Guedes e Barbanti, 1995). Seguindo este raciocínio, apesar de não termos medido o comprimento das pernas dos nossos alunos, podemos constatar que os rapazes são mais altos que as raparigas. Citando Malina (1980, 269), *durante a adolescência, a maioria das raparigas, para estatura igual, têm pernas mais pequenas que os rapazes*. Então, considerando este pressuposto, podemos inferir que possivelmente o facto dos rapazes serem mais altos, corresponderá a membros inferiores mais altos, o que poderá contribuir para a obtenção de melhores resultados neste teste.

Guedes e Barbanti (1995), recorrendo também a Komi (1984), referem ainda que, para explicar estas diferenças entre sexos neste teste, deve-se considerar a possibilidade de existir uma maior proporção de fibras musculares de contracção rápida, associada a um mecanismo neural mais eficiente frequentemente observado nos rapazes. Com isto pretendemos salientar que não só pelos factores morfológicos e antropométricos se poderá explicar as diferenças encontradas. Há

que considerar também factores de ordem neuro-muscular, bioquímica, biomecânica e até mesmo psicológica, que poderão ser tão ou mais importantes que os outros, mas que ainda não foram objecto de um estudo mais aprofundado.

Os valores médios iniciais, obtidos a partir do somatório das médias dos elementos dos grupos de controle e experimentais, do nosso estudo, foram: 152,9 ± 18,27 nos rapazes, e 124,9 ± 16,49 nas raparigas. Comparando estes resultados com os de outros estudos, em que também avaliaram a força rápida dos membros inferiores, através do mesmo teste, pudemos constatar que são inferiores a todos os outros (Vilchkovsky, 1972; AAHPERD, 1976; e Cahper, 1980, referenciados por Barbanti, 1989; Nunes et al., 1981; Sobral, 1989; Marques et al., 1992; Freitas, 1994; Vieira de Sá, 1995; Cunha, 1996; Madureira, 1996; Nascimento, 1996; Pereira, 1996; Duarte, 1997; Almeida, 1998; Mendes, 1998; Saraiva, 2000). Apenas num trabalho de Bénéfice (1998) os rapazes registaram valores superiores aos do estudo referenciado. O facto de efectuarmos comparação com estudos em que consideram a idade cronológica e não a biológica (excepção feita ao estudo de Cunha, 1996 e Saraiva, 2000), poderá explicar em parte o menor índice de prestação evidenciado pela nossa amostra. Isto porque, como a nossa população se encontra, em termos cronológicos, entre os 13 e os 14 anos, é precisamente nestas faixas etárias onde estabelecemos a comparação, podendo abranger jovens com um estatuto maturacional muito avançado. No entanto, considerando que os indivíduos do nosso estudo apresentam uma boa média de alturas e que estas se correlacionam positivamente com a impulsão vertical (Cunha, 1996), então não encontramos uma justificação lógica para a existência de uma diferenciação tão marcada.

Dos estudos encontrados na literatura, apenas os de Cunha (1996) e Saraiva (2000) utilizaram este teste do salto em comprimento sem balanço para avaliar a força rápida dos membros inferiores, nos jovens pubertários. Em Cunha (1996), no grupo dos rapazes pubertários, os aumentos, após a aplicação dos protocolos, foram de 7,2%, enquanto que nas raparigas foram de 11,5%. Estabelecendo comparação com os resultados do nosso estudo, podemos constatar que, no que se refere aos grupo dos rapazes, os aumentos são similares aos nossos (7,7% e 6,2%, no grupo contínuo e descontínuo, respectivamente). Relativamente às raparigas, os aumentos registados em Cunha (1996) são quase duas vezes superiores aos nossos (6,2% e – 1,2%, no grupo contínuo e descontínuo, respectivamente). Mais uma vez, é possível que a metodologia de trabalho utilizada no trabalho de Cunha (1996) seja mais efectiva para as raparigas do que a nossa. Porém, comparativamente com os resultados dos trabalhos de Saraiva (2000), pudemos constatar que as nossas alunas que trabalharam com cargas contínuas registam valores ligeiramente superiores às voleibolistas de 15-16 anos (5,5%). No entanto, sem esquecer que são praticantes de voleibol em que o salto é fundamental, temos que considerar que estas estão mais avançadas em termos maturacionais e isso pode influenciar negativamente os níveis de força relativa.

O trabalho com cargas descontínuas evidenciou pouca efectividade no desenvolvimento da força rápida para as raparigas, o que pressupõe que a frequência de treino é um factor importante para o trabalho de força no sexo feminino.

Muitos dos estudos que se encontram na bibliografia referem-se ao salto de impulsão vertical. Considerando que o salto vertical e horizontal apresentam uma evolução e treinabilidade semelhante (Carvalho, 1993), então a comparação com

estudos que se centram na impulsão vertical poderá contribuir para um melhor entendimento acerca desta problemática. Assim sendo, iremos referir-nos a alguns desses trabalhos.

Os ganhos percentuais evidenciados pelos rapazes do estudo de Carvalho (1993) (6,4% e 5,9%) são similares aos do nosso, excepto no grupo que trabalhou na sala de musculação, onde os resultados foram superiores (11,4%). Nas raparigas é que, mais uma vez, os resultados são superiores, principalmente nos grupos experimentais em que houve melhoria na qualidade de trabalho (10,3% e 11,2%, nos grupos 2G2 e 2G3, respectivamente). No grupo que foi submetido ao programa de treino de base, na escola, os aumentos foram ligeiramente inferiores (4,9%) aos registados nas nossas alunas que trabalharam com cargas contínuas. Nos rapazes, o aumento da frequência de treino no segundo grupo, não induziu uma melhoria mais acentuada nos níveis de força, comparativamente com os do nosso grupo, o que não aconteceu quando as condições de trabalho melhoraram, relativamente ao grupo três. Nas raparigas, quando a carga dos programas foi idêntica, pelo menos em termos de frequência e condições de treino, os resultados foram similares; a partir do momento que a qualidade da carga aumenta, as diferenças no desenvolvimento são marcantes. O mesmo autor em 1998, registou aumentos de impulsão vertical na ordem dos 9,3%, portanto superiores aos registados no nosso estudo. Também no estudo de Saraiva (2000), as raparigas registaram ganhos de impulsão vertical muito elevados (22,4%), comparativamente com os conseguidos no nosso, ao nível da impulsão vertical. A partir dos resultados obtidos, e considerando sempre que nos estamos a referir a dois testes diferenciados, mesmo assim, arriscamos a admitir que, quando trabalhamos de

forma contínua e sistemática, o tipo de metodologia utilizada no nosso trabalho é mais eficaz no desenvolvimento da força, no contexto escolar.

Steinmann (1988) no seu trabalho em rapazes de 14 anos, registou um aumento de 5,5% nos níveis de força de impulsão, valores esses ligeiramente inferiores aos nossos. Hassan (1990), para indivíduos de 13 anos, constatou aumentos percentuais de 8,7%, após 6 semanas de treino da força, revelando-se ligeiramente superiores aos nossos.

De uma forma geral, podemos dizer que os rapazes aproximaram-se dos valores registados nos estudos referidos. No entanto, no sexo oposto os programas parecem não terem sido muito eficazes comparativamente com os dos estudos de referência.

5.3.2. Arremesso da bola medicinal de 2 kg

Neste teste de força rápida de extensão dos braços, parece ser inequívoco o aumento de força decorrente da aplicação dos programas de treino. Isto porque, logo à partida, constatamos a diminuição dos valores de força dos grupos de controle no pós-teste, o que nos faz induzir que o processo de crescimento não terá influência nos aumentos dos níveis de força dos indivíduos da nossa amostra.

Assim sendo, podemos verificar a existência de aumentos significativos de força idênticos quer nos grupos sujeitos a um trabalho contínuo de força, quer nos grupos que trabalharam descontinuamente esta capacidade.

Nos rapazes os aumentos situam-se nos 47 e 54,3 cm, no trabalho contínuo e descontínuo, respectivamente, o que corresponde a 13,9% e 13,0%. As raparigas apresentaram valores absolutos de 32,4 e 40,9 cm (treino contínuo e descontínuo, respectivamente), o que corresponde a aumentos percentuais na ordem dos 10,4%

e 13,9%. Segundo os dados obtidos, podemos induzir que estes dois tipos de trabalho apresentam efectividade no aumento desta expressão de força, nas condições da aula de Educação Física. O trabalho com cargas descontínuas parece apresentar-se como uma boa alternativa no desenvolvimento deste tipo de força, tendo em conta os condicionalismos de espaço e tempo com que nos deparamos nas nossas aulas.

Mais uma vez, as diferenças entre sexos são acentuadas, com clara vantagem para os rapazes. Além do factor biológico desempenhar uma acção importante ao nível da prestação de força nos membros superiores (com um ganho acentuado de massa muscular nos rapazes, com o advento da puberdade), também o factor sócio-cultural terá sem dúvida uma acção condicionadora importante. A sociedade é constituída por regras e normas, e mesmo mitos, a partir dos quais as mulheres não estão destinadas a desenvolver actividades que exijam uma grande solicitação muscular, particularmente, ao nível dos membros superiores. Segundo Carvalho (1996, 35) *as raparigas, por educação e tradição, são muito pouco motivadas para trabalhos de solicitação de força nos membros superiores.* Desde a infância, os pais e a própria sociedade, seleccionam actividades motoras menos intensas para as meninas, o que começa, involuntariamente, a originar a tal diferenciação entre sexos (Guedes e Barbanti, 1995).

Na análise intergrupo, pudemos constatar que os grupos submetidos aos protocolos de treino evidenciaram diferenças significativas relativamente ao grupo de controle. Porém, apesar dos programas terem revelado efectividade no incremento de força, a motivação no momento de realização dos testes poderá influenciar os resultados. Isto porque, enquanto que os indivíduos que foram submetidos aos programas de treino tinham curiosidade em saber se evoluíram nos

seus índices de força, o que lhes proporciona níveis elevados de motivação para fazer mais e melhor, os indivíduos dos grupos de controle situam-se num contexto completamente diferente.

Na literatura consultada apenas encontrámos dois estudos que avaliaram a força rápida explosiva dos membros superiores da mesma forma que o fizemos no nosso: Carvalho (1993) e Saraiva (2000). Comparando a média dos valores de entrada, podemos constatar que os nossos (395,4 ± 103,2 cm nos rapazes e 303,9 ± 37,9 nas raparigas) revelaram-se similares aos registados em Carvalho (1993) nos rapazes e nas raparigas (4,02 ± 0,81 m e 3,04 ± 0,45, respectivamente). Em relação aos estudos de Saraiva (2000) ao nível das raparigas (4,38 m) os valores do nosso estudo são inferiores.

Após a aplicação dos protocolos de treino, pudemos constatar que os rapazes do nosso estudo evidenciaram ganhos idênticos aos do grupo submetido aos programas de treino de base de Carvalho (1993) (12,2%); porém, quando a qualidade de trabalho aumentou nos outros dois grupos, a percentagem de desenvolvimento da força também aumentou consideravelmente (22,6% e 17,4%, nos grupos 2 e 3, respectivamente). Porém, nas raparigas os aumentos registados em Carvalho (1993) são substancialmente maiores (23,0%, 20,4% e 25,5%, nos três grupos) do que no nosso.

Comparativamente com os resultados de Saraiva (2000), os nossos programas de treino demonstraram-se mais efectivos, uma vez que nos dois grupos de trabalho os aumentos foram superiores aos registados no estudo mencionado (9,1%). Contudo, devemos atender ao facto do nível de prestação inicial das raparigas de Saraiva (2000) ser bastante superior às do nosso estudo, o que pressupõe aumentos percentuais mais baixos.

No estudo de Steinmann (1988) os rapazes de 14 anos registaram aumentos percentuais de 5,2% após a aplicação do programa de treino, valores esses inferiores aos registados nos rapazes do nosso estudo. No entanto, a comparação com este estudo revela-se difícil, uma vez que os testes diferenciavam na forma de execução. Ou seja, no nosso estudo os alunos executaram a prova sentados numa cadeira, de forma a tornar o movimento mais restritivo e dependente quase exclusivamente da força dos membros superiores. No outro estudo, os indivíduos da amostra realizaram a prova de pé.

Em síntese, podemos referir que, na força rápida explosiva dos membros superiores, a treinabilidade parece ser idêntica entre os dois sexos, confirmando os pressupostos de Carvalho (1993).

5.3.3. Sextuplo

À semelhança do que se verificou para o salto em comprimento sem balanço, nos rapazes os dois tipos de trabalho evidenciaram efectividade no incremento da força; nas raparigas apenas o trabalho contínuo proporcionou aumentos significativos de força.

Nos rapazes os aumentos cifraram-se nos 0,6 e 0,77 m, no trabalho contínuo e descontínuo respectivamente, o que corresponde a 5,7% e 7,2%. As raparigas que trabalharam de forma contínua e sistemática, aumentaram 0,2 m, correspondentes a 2,1%. Considerando a influência negativa que o peso corporal poderá induzir também neste teste, podemos constatar que, realmente, os aumentos de força se devem aos programas de treino.

Neste teste, os valores dos rapazes também são superiores aos das raparigas, o que evidencia, uma vez mais, a maior vantagem dos rapazes após o advento da puberdade.

Os valores médios iniciais, obtidos a partir do somatório das médias dos elementos dos grupos de controle e experimentais, foram: 10,96 ± 1,28 nos rapazes e 9,61 ± 0,66 nas raparigas. Comparando-os com outros dados existentes na literatura podemos verificar que os resultados da nossa amostra são inferiores aos de Steinmann (1988), Letzelter e Letzelter (1990), Carvalho (1993) e Saraiva (2000). Isto sem dúvida, irá influenciar os resultados finais, pois se o nível de prestação é baixo, existem maiores possibilidades de desenvolvimento percentual.

Após a aplicação dos protocolos de treino, podemos constatar que nos rapazes, os aumentos registados são similares ou mesmo superiores aos dos estudos de Carvalho (1993) (2,2%, 5,3% e 7,7% nos três grupos). Relativamente às raparigas, os aumentos registados no estudo mencionado (2,3%, 6,7% e 7,7% nos três grupos) são superiores aos do nosso. Embora o estudo de Carvalho (1993) evidencie uma idêntica treinabilidade entre os dois sexos, no nosso os rapazes apresentam valores de treinabilidade superiores aos das raparigas. No estudo de Saraiva (2000) as raparigas apresentam uma percentagem ligeiramente mais elevada (4,0%), relativamente às nossas alunas.

Estabelecendo comparação com o estudo de Steinmann (1988), podemos verificar que os rapazes evoluíram cerca de 2,6%, após a aplicação dos programas de treino, valores esses inferiores aos registados no nosso trabalho.

Em síntese, parece-nos que os dois programas de treino evidenciam efectividade no desenvolvimento da força nos rapazes, o que não é tão observável ao nível das raparigas.

5.4. Força Resistente

5.4.1. Sit-up's

Segundo Robertson e Magnusdottir (1987) o *modified curl-up* é mais sensível na medição da força abdominal do que o *modified sit-up*. Isto porque exige uma maior participação dos músculos abdominais e não tanto dos flexores da coxa, contribuindo para um menor deslocamento angular do tronco. No entanto, o teste dos sit-up's tem sido mais utilizado na literatura da especialidade, o que facilita a tarefa de comparação dos resultados. Por este facto é que optámos pela sua utilização.

Neste teste de força resistente, pudemos constatar que, independentemente da aplicação de um ou outro tipo de trabalho de força, esta evolui, em parte, devido ao normal processo de crescimento e desenvolvimento do indivíduo, uma vez que, em ambos os sexos, os grupos de controle registaram aumentos nos seus valores. Porém, a efectividade dos programas de treino está bem patente nos resultados, com aumentos significativos na prestação, neste teste, para todos os grupos. Mesmo o grupo masculino que trabalhou de forma descontínua, apresenta um valor praticamente situado na significância estatística, pelo que a consideramos.

Este é mais um teste que é condicionado pelo nível de força relativa dos indivíduos, uma vez que têm que vencer o peso do próprio corpo. Porém, pelos resultados obtidos podemos constatar que os indivíduos do estudo beneficiaram da aplicação dos protocolos de treino. Se esse benefício se situa ao nível do desenvolvimento da força resistente dos músculos abdominais, também temos consciência que essa melhoria poderá dever-se a uma melhoria da técnica e dos aspectos coordenativos do movimento.

Os rapazes que foram submetidos ao trabalho contínuo e descontínuo, apresentaram melhorias na ordem dos 8,8 e 4,2 abdm./ min., respectivamente, correspondendo a cerca de 26,1% e 12,5%. Nas raparigas os aumentos foram de 10,3 e 8,2 abdm./ min., no treino contínuo e descontínuo, respectivamente, registando aumentos de 32,7% e 26,8%.

Apesar dos aumentos mais elevados se terem registado nos grupos que trabalharam contínua e sistematicamente a força, o treino com cargas descontínuas apresenta-se, mais uma vez, como uma boa alternativa de desenvolvimento dos músculos da parede abdominal, nas aulas de Educação Física.

Se na fase inicial do estudo os valores deste teste eram superiores no grupo dos rapazes, após a aplicação dos protocolos de treino verificou-se uma semelhança entre os valores evidenciados pelos dois sexos. Isto revela que, além destes grupos musculares apresentarem uma boa treinabilidade em ambos os sexos, é possível que nas raparigas essa treinabilidade seja um pouco maior. Isto porque, além de terem aumentado os seus valores iniciais, elas conseguiram recuperar a diferença inicial relativamente aos rapazes, atingindo mesmo os seus valores médios finais.

De facto, parece que a força resistente abdominal, para além dos benefícios que proporciona ao nível da criação de um bom «cinto» protector da coluna, promovendo uma boa postura corporal, apresenta uma treinabilidade importante nesta fase do processo ontogénico, que abrange os indivíduos no seu percurso escolar. O desenvolvimento deste tipo de expressão da força parece ser não só necessário, como possível de incrementar positivamente nas nossas aulas, a partir de um trabalho responsável e adequado, com vista à concretização deste objectivo.

Analisando as diferenças dentro do mesmo sexo, podemos constatar que, nas raparigas, o grupo submetido ao trabalho contínuo apresentou diferenças significativas relativamente ao grupo de controle, o que evidencia a real efectividade deste programa.

Os valores médios iniciais, obtidos a partir do somatório das médias dos elementos dos grupos de controle e experimentais, do nosso estudo, foram: 33,97 ± 6,84 nos rapazes, e 30,11 ± 9,5 nas raparigas. Comparando estes valores com os encontrados na literatura podemos constatar que eles são inferiores aos de Marques et al. (1992), Bragada (1994), Vieira de Sá (1995), Nascimento (1996), Pereira (1996) e Almeida (1998). Relativamente aos rapazes, eles são ainda inferiores aos de Freitas (1994), Duarte (1997) e Mendes (1998) e superiores aos de Sobral (1989) e Prista (1994). As raparigas apresentam valores similares ou mesmo superiores aos de Sobral (1989), Freitas (1994), Prista (1994), Duarte (1997) e Mendes (1998). Comparativamente com os resultados de estudos em que fizeram avaliação da idade biológica dos indivíduos, pudemos constatar que os nossos valores são inferiores aos de Carvalho (1993), Cunha (1996) e Saraiva (2000).

Na literatura consultada, encontrámos três estudos de carácter experimental que utilizaram o mesmo indicador para avaliar a força resistente: os de Carvalho (1993), Cunha (1996) e Saraiva (2000). Nos trabalhos de Carvalho (1993) os aumentos registados foram de 9,9%, 9,9% e 10,4%, nos grupos experimentais 1, 2 e 3, respectivamente, valores esses inferiores aos conseguidos nos nossos alunos. Também em Cunha (1996) os rapazes tiveram aumentos inferiores aos indivíduos do nosso estudo, que foram submetidos ao programa com cargas contínuas. Porém, relativamente aos indivíduos que trabalharam de forma descontínua, esses valores

já foram superiores. Quanto às raparigas, excepção feita ao trabalho de Saraiva (2000) em que elas registaram aumentos superiores relativamente às deste estudo (11,5%), nos outros dois (Carvalho, 1993; e Cunha, 1996) os aumentos foram similares (35,0%, 29,1% e 32,5% nos três grupos de Carvalho, 1993; e 31,9% nos trabalhos de Cunha, 1996). Como podemos constatar, de uma forma geral os rapazes da nossa amostra revelam maior adaptabilidade ao treino o que, no nosso entender, se poderá dever, entre outros, a dois factores: primeiro o facto do nível de prestação inicial ser mais baixo nos indivíduos do nosso estudo; e também, pela grande incidência que este tipo de trabalho teve nos nossos programas de treino. Ou seja, enquanto que no nosso trabalho o desenvolvimento dos abdominais constituía um objectivo específico dos programas de treino, em Carvalho (1993) os objectivos centravam-se no desenvolvimento dos membros, sendo que os abdominais desempenhavam um papel de suporte aos exercícios utilizados, de forma a lhes dar maior solidez. Quanto às raparigas, a treinabilidade parece ser grande, com registos de aumentos importantes nesta capacidade, aumentos esses que estão em conformidade com os evidenciados na bibliografia de referência. Apenas no estudo de Saraiva (2000) esses aumentos são inferiores. No entanto, devemos tomar em consideração que este foi o estudo em que as raparigas registaram níveis médios iniciais mais elevados, o que torna difícil a existência de um aumento percentual acentuado.

Em conformidade com os resultados de Carvalho (1993) e Cunha (1996) parece-nos que também as nossas raparigas evidenciaram uma maior treinabilidade que os rapazes neste teste de abdominais. Os baixos níveis iniciais relativamente aos rapazes poderão estar na base da maior adaptabilidade ao treino, por parte das raparigas. No entanto, parece que nem todos os músculos têm o mesmo grau de

treinabilidade. Letzelter e Letzelter (1990) referem que, nelas, os músculos do tronco são extremamente treináveis, comparativamente com os dos membros.

Já os trabalhos de Vrijens (1978), apesar de todas as suas controvérsias, registavam aumentos de cerca de 25,0% para jovens adolescentes, um pouco mais velhos que os da nossa amostra, valores esses inferiores aos do nosso estudo.

Globalmente, podemos referir que a força de resistência abdominal apresenta, nesta fase do período ontogénico, uma treinabilidade notável, particularmente nas raparigas.

5.4.2. Suspensão estática

De todos os testes utilizados no nosso trabalho, este é aquele em que o peso corporal, por um lado, e o nível de força máxima dos membros superiores, por outro, mais poderão condicionar os resultados obtidos.

À semelhança do que observámos no teste dos sit-up's, todos os grupos (incluindo os de controle) registaram aumentos nos seus valores iniciais. Isto induz, portanto, que os progressos ao nível da prestação de força não se devem apenas aos protocolos de treino, mas também aos processos de crescimento e desenvolvimento dos próprios indivíduos. Um facto curioso é que, nos rapazes, só os que realizaram um treino contínuo e sistemático registaram melhorias significativas no seu desempenho (7,6 segundos, correspondentes a 73,1%); enquanto que nas raparigas, tanto as que treinaram contínua como as que treinaram descontinuamente, aumentaram de forma significativa os seus valores, com incrementos de 2,3 e 2,7 segundos respectivamente, o que corresponde a 370,9% e 67,5%.

Perante este quadro de resultados, podemos estabelecer um conjunto de ideias que explicarão estes valores. Em primeiro lugar, como o nível inicial de prestação neste teste é muito baixo, principalmente nas raparigas, um aumento muito sensível na prestação, corresponde a um aumento percentual elevado. Se analisarmos bem os resultados podemos verificar que eles são muito baixos, particularmente nas raparigas, em que o grupo que revela maiores aumentos não consegue aguentar, em termos médios, mais de 2,88 segundos em suspensão na barra, o que convenhamos é muito pouco. Depois, como os protocolos de treino solicitavam muito o fortalecimento dos membros superiores, é possível que tenha ocorrido alguma evolução na capacidade de prestação dos alunos, decorrente do treino. Esta constatação é compreensível porque, se por um lado o grupo dos rapazes que trabalhou continuamente era o mais leve, por outro lado, também foi o que aumentou mais o seu peso corporal. Por esse facto é que acreditamos que os protocolos de treino terão tido efeito positivo sobre os alunos, considerando a influência negativa que o peso corporal desempenha neste teste.

Na comparação dos níveis de prestação entre sexos, os rapazes apresentam valores superiores aos das raparigas, o que evidencia uma vez mais a diferença de capacidade existente entre os dois sexos, principalmente ao nível da força e, dentro desta, da força relativa. Com o advento da puberdade os rapazes têm um ganho de massa muscular bastante acentuado, devido, principalmente, à maior produção de hormonas relacionadas com o incremento da força muscular. Ao mesmo tempo que aumenta a massa muscular, aumenta também a quantidade de tecido adiposo, que irá ter implicações a nível da performance, principalmente pelo aumento significativo do peso. Estas alterações da composição corporal poderão prejudicar mais as raparigas do que os rapazes (Sobral, 1988; Letzelter e Letzelter, 1990; Malina e

Bouchard, 1991; Guedes e Barbanti, 1995; Vieira de Sá, 1995; Carvalho, 1996), que, em princípio, possuem uma maior quantidade de massa magra. Segundo Weineck (1986, 459) *a maior composição em tecido adiposo em comparação com o peso corporal nas mulheres, leva a uma relação carga/força menos favorável que contribui para as diferenças de força entre sexos.* Também Sobral (1988, 69) considera que *a adiposidade subcutânea aparece inversamente associada aos resultados obtidos em provas de avaliação da força muscular, pelo que um baixo valor somático pode constituir uma vantagem nas provas que exijam a deslocação de massas segmentares importantes.*

Apesar dos valores registados pelas raparigas terem sido muito baixos, podemos induzir que o trabalho com cargas contínuas proporciona alterações significativas de força resistente dos membros superiores, em ambos os sexos; nestas, o trabalho descontínuo parece apresentar-se como uma boa alternativa para o desenvolvimento desta forma de expressão da força, nas aulas de Educação Física.

Os valores médios iniciais, obtidos a partir do somatório das médias dos elementos dos grupos de controle e experimentais, do nosso estudo, foram: 7,04 ± 7,65 nos rapazes, e 2,36 ± 3,21 nas raparigas. Os estudos a partir dos quais podemos estabelecer comparações não são muito numerosos. Porém, podemos constatar que os nossos resultados são bastante inferiores aos dos estudos de Montecinos e Prat (1982), Cunha (1996), Mendes (1998) e Saraiva (2000). Mesmo nos trabalhos de Montes e Llaudes (1992) e Branco (1994), com jovens pré-púberes, os valores de força são inferiores aos apresentados por estes estudos. Não encontramos justificação para que os nossos valores sejam tão baixos. Na realidade, parece que os nossos alunos têm mesmo é pouca força de resistência

nos braços, mesmo porque pensamos que este tipo de exercício estará muito mais adaptado à fraca capacidade que eles têm.

Na comparação dos aumentos após a aplicação dos programas, pensamos que os resultados obtidos pelas raparigas são um pouco enganadores. Isto porque, o facto delas terem registado um aumento de 371,0%, em termos absolutos corresponde a uma média de suspensão de 2,88 segundos. Tão pouco tempo em suspensão, na nossa perspectiva, não revela uma grande capacidade de força. Por esse facto é que os aumentos registados pelo grupo feminino que trabalhou de forma contínua, bateriam qualquer um dos outros: 157,4% (Cunha, 1996), 117,3% (Branco, 1994) e 31,9% (Saraiva, 2000). O mesmo não se verificou para o grupo submetido às cargas descontínuas que apresentou um nível de força superior, registando por isso aumentos percentuais mais modestos, mas abaixo dos estudos mencionados (excepção feita ao de Saraiva, 2000, apesar de neste o nível inicial ser muito mais elevado). Quanto aos rapazes, os aumentos foram similares ou mesmo superiores (no trabalho descontínuo e contínuo, respectivamente) aos dos estudos de Montecinos e Prat (1982) (60,3%) e Cunha (1996) (51,7%) e inferiores aos de Branco (1994) (100,0%).

No estudo de Montes e Llaudes (1992), que constituíram grupos mistos de jovens pré-púberes que desenvolveram um programa analítico e outro global (à base do jogo) para o desenvolvimento das capacidades, registaram-se aumentos de 33,6% e 25,9%, após a aplicação dos programas nos dois grupos, respectivamente.

Este é um teste que depende muito da força relativa do indivíduo e do seu nível inicial de prestação, neste tipo de força. Isto condicionará, sem dúvida, a magnitude dos resultados após a aplicação dos protocolos de treino.

Quanto à efectividade dos dois tipos de trabalho, parece-nos que ao nível dos rapazes ela foi evidenciada, uma vez que os grupos experimentais revelaram aumentos muito superiores aos atingidos pelo grupo de controle. Nas raparigas, já não acontece o mesmo. Ou seja, os aumentos apresentados pelo grupo de controle e o grupo das cargas descontínuas são similares e o do outro grupo é duvidoso pelas razões já expostas. Por isso, preferimos justificar estes aumentos através dos processos de crescimento e desenvolvimento das raparigas, e não tanto pelos programas de treino. Pensamos que não existe grande consistência nos resultados para afirmarmos o contrário. Relativamente aos rapazes, a efectividade dos programas foi evidente, com o programa de cargas contínuas a revelar, uma vez mais, maiores incrementos do que o outro.

5.5. Três semanas após a aplicação dos protocolos de treino

No nosso estudo considerámos importante verificar até que ponto os progressos obtidos a partir da aplicação dos protocolos de treino permanecem no tempo. Para isso, fizemos uma avaliação do nível de força três semanas após a aplicação dos programas de treino, afim de analisar o nível das perdas dos alunos.

5.5.1. Força Máxima

5.5.1.1. Dinamometria Manual

No que se refere à força máxima estática de preensão da mão podemos constatar que todos os grupos registaram uma diminuição nos seus valores obtidos após as 8 semanas de treino. Porém, nas raparigas dos dois grupos (contínuo e descontínuo), essa diminuição foi significativa, o que não se verificou nos rapazes

dos respectivos grupos. Isto é, o efeito do destreino parece ter sido mais acentuado nas raparigas que nos rapazes.

Analisando o perfil de evolução das médias, entre o nível de prestação inicial e três semanas após a aplicação dos protocolos, podemos constatar que, excepção feita ao grupo dos rapazes que trabalhou continuamente, todos os outros apresentaram índices de prestação inferiores aos obtidos na avaliação inicial. Isto mostra que, em três semanas de destreino, os alunos perderam todos os progressos obtidos a partir do trabalho de força. Se nos rapazes essas perdas foram ligeiras, localizando-se muito perto dos seus valores iniciais, nas raparigas foram mais acentuadas.

É possível que, com o destreino, a força máxima registe perdas mais acentuadas em pouco tempo. Porém, pensamos que à motivação também poderemos atribuir alguma responsabilidade nesta diminuição, uma vez que tanto tempo após o trabalho de força, os alunos poderão não encontrar um interesse tão marcado para fazer melhor, como se verificou anteriormente.

Relativamente à força máxima, o nosso estudo parece confirmar os pressupostos de Hakkinen (1989) quando referia que esta se perde nas primeiras 2-4 semanas de destreino. Os nossos resultados também estão de acordo com a tese de Weineck (1986), na medida em que, após as três semanas de destreino, não se nota o menor traço do trabalho desenvolvido nos protocolos. Pelo menos ao nível da força máxima, isso verificou-se.

5.5.2. Força Rápida

5.5.2.1. Salto em comprimento sem balanço

Neste teste, podemos observar que existem grupos que ainda aumentaram os seus valores de força após o destreino (grupos de controle masculino, trabalho contínuo masculino e feminino). Porém esses aumentos não foram significativos. De qualquer forma, não encontramos uma justificação lógica para a ocorrência, uma vez que não controlámos a actividade física dos indivíduos durante as três semanas de interregno (que abrangeram a interrupção de aulas no Natal). Contudo Borzi (1986) refere que as pausas motivadas pelas férias escolares são muito efectivas, uma vez que possibilitam a criação de fenómenos de adaptação à sobrecarga. Isto poderá explicar as evoluções na força após o destreino, embora consideremos que necessite de estudos complementares mais consistentes que o nosso. Por outro lado, se esses músculos foram solicitados de uma forma regular, nas diversas actividades do dia-a-dia, as perdas que se registam efectuam-se de forma mais lenta (Sharkey, 1990).

A partir do perfil de evolução das médias entre o primeiro e o último momento de avaliação, podemos constatar que todos os grupos dos rapazes registaram valores finais de força superiores àqueles que apresentavam inicialmente, principalmente o grupo que trabalhou de forma contínua. Podemos supor que na realidade os programas de força (principalmente o contínuo) induziram o incremento desta capacidade; por outro lado, as transformações ocorridas com o crescimento e maturação, também poderão ter grande influência na melhoria da força, uma vez que o grupo de controle, que não foi sujeito a nenhum programa de força, também aumentou os seus valores.

Nas raparigas, apenas o grupo que trabalhou com cargas contínuas é que registou uma melhoria na sua prestação de força, desde o estado inicial. Todos os outros grupos retrocederam até ao nível inicial.

Segundo os resultados do nosso estudo, podemos induzir que, nesta forma de expressão da força rápida, quando se trabalha com cargas contínuas e sistemáticas de treino, as perdas após o destreino ocorrem mais lentamente ou, mesmo, não se verificam.

5.5.2.2. Arremesso da bola medicinal

Após as três semanas de destreino, os grupos que foram submetidos aos protocolos diminuíram os seus valores de força. No grupo feminino que trabalhou com cargas contínuas, essa diminuição chegou a ser significativa, o que até se percebe pelo pouco trabalho braçal que normalmente caracteriza o dia-a-dia das raparigas. Porém, facto curioso é que nos grupos de controle dos dois sexos registaram-se aumentos significativos de força após este tempo de interregno. Como não controlámos a actividade que eles desenvolveram durante a fase de destreino, não encontramos uma justificação lógica para estes valores.

Após a comparação entre os valores registados na avaliação inicial e aqueles encontrados após as três semanas da aplicação dos protocolos, podemos constatar que, de uma maneira geral, os benefícios foram positivos, uma vez que todos os grupos apresentam melhorias nos seus índices de força desde a primeira avaliação. Essas melhorias são acentuadas nos rapazes, enquanto que nas raparigas elas são muito ligeiras. As diferenças biológicas existentes entre os dois sexos marcam certamente o estabelecimento dessa superioridade, principalmente ao nível da força de braços dos rapazes. Porém, não nos podemos esquecer de factores de ordem

neuromuscular, bioquímica, psicológica, etc., que poderão estar na base destas diferenças, mas sobre os quais não existe ainda um estudo aprofundado.

Analisando o perfil de evolução das médias podemos constatar que o grau de adaptabilidade ao treino por parte dos rapazes, no que se refere a esta expressão de força, parece ser maior do que nas raparigas. Parece também que nas raparigas o nível das perdas é maior e mais rápido do que nos rapazes, que diminuem, mas mais lentamente.

5.5.2.3. Sextuplo

Ao contrário do que aconteceu ao nível do salto em comprimento sem balanço, todos os grupos diminuíram os seus índices de prestação. No grupo dos rapazes que trabalhou com cargas descontínuas essa diminuição chegou a ser significativa. Aparentemente não se encontra uma justificação lógica para que, apenas este grupo, tenha diminuído tanto os seus valores. Possivelmente, isto poderá dever-se a factores como a motivação.

Apesar de tudo, os grupos que foram submetidos aos protocolos de treino, registaram melhorias nos seus índices de força, relativamente ao seu estado inicial. Essas melhorias foram maiores para os rapazes do que para as raparigas, o que evidencia um maior grau de adaptabilidade ao treino do que elas, em que os seus valores, apesar de serem ligeiramente superiores, situam-se muito próximo dos registados na primeira avaliação. Ou seja, durante o período de interregno, elas perderam quase todos os progressos que conseguiram a partir da aplicação dos protocolos de treino. Mais uma vez fica evidenciada a maior efectividade dos programas de treino para os rapazes e a perda mais rápida de força, após o destreino, para as raparigas.

5.5.3. Força de Resistência

5.5.3.1. Sit-up's

Neste teste de força resistente, apesar de não se terem verificado alterações significativas nos valores, excepção feita ao grupo feminino que trabalhou de forma contínua, todos os outros evoluíram após o período de interregno. Este facto não deixa de ser curioso e não encontramos explicação lógica para ele. Contudo podemos pressupor que realmente os abdominais são músculos com grandes índices de treinabilidade, que evoluem favoravelmente nesta fase do processo ontogénico.

Os progressos desta forma de expressão da força são evidentes, comparando os resultados obtidos na fase inicial com aqueles apresentados após o destreino. Os grupos que evoluíram menos terão sido os de controle, o que pressupõe a grande efectividade dos programas de treino ao nível da força de resistência abdominal. Isto também permite confirmar a excelente treinabilidade que as raparigas apresentam neste teste, uma vez que é aquele em que elas apresentam evoluções mais notáveis desde o primeiro momento de avaliação.

Como os protocolos de treino tinham uma grande componente de desenvolvimento destes músculos, pensamos que este facto poderá explicar grande parte destes resultados. Ou seja, quando se treina aquilo que se avalia, os efeitos desse treino são evidentes.

5.5.3.2. Suspensão Estática

À semelhança do teste anterior, aqui também não se verificaram regressões significativas nos índices de força dos indivíduos. Porém, o grupo das raparigas que trabalhou continuamente ainda conseguiu aumentar os seus valores no terceiro

momento de avaliação. Como já referimos anteriormente, pela natureza deste teste qualquer alteração que se verifique no seu nível de prestação, por mais pequena que seja, corresponde a um aumento percentual elevado. Considerando o nível extremamente baixo apresentado por elas, era perfeitamente possível a existência de melhorias positivas decorrentes, até mesmo, de uma maior experiência na execução da prova. Pelos níveis serem tão baixos é que se registam perdas ou aumentos na ordem dos 30/40%.

Analisando o perfil de evolução das médias entre o primeiro e o último momento de avaliação, podemos constatar que os grupos que foram submetidos aos programas de força melhoraram o seu índice de força resistente dos membros superiores. Apenas no grupo das raparigas sujeitas a cargas descontínuas, os valores registados foram os mesmos apresentados aquando da primeira avaliação, o que pressupõe a perda total dos progressos obtidos a partir dos protocolos de treino. No entanto, como este teste depende em grande parte da força máxima dos membros superiores é possível que a perda de força máxima que parece ocorrer mais rapidamente, tenha influência directa na prestação neste teste. De lembrar que este grupo foi o que evidenciou maior perda de força máxima no teste de dinamometria manual após o destreino. Para o aumento verificado ao nível do grupo feminino que trabalhou com cargas contínuas, a não ser o nível de prestação inicial extremamente baixo, não encontramos uma justificação lógica.

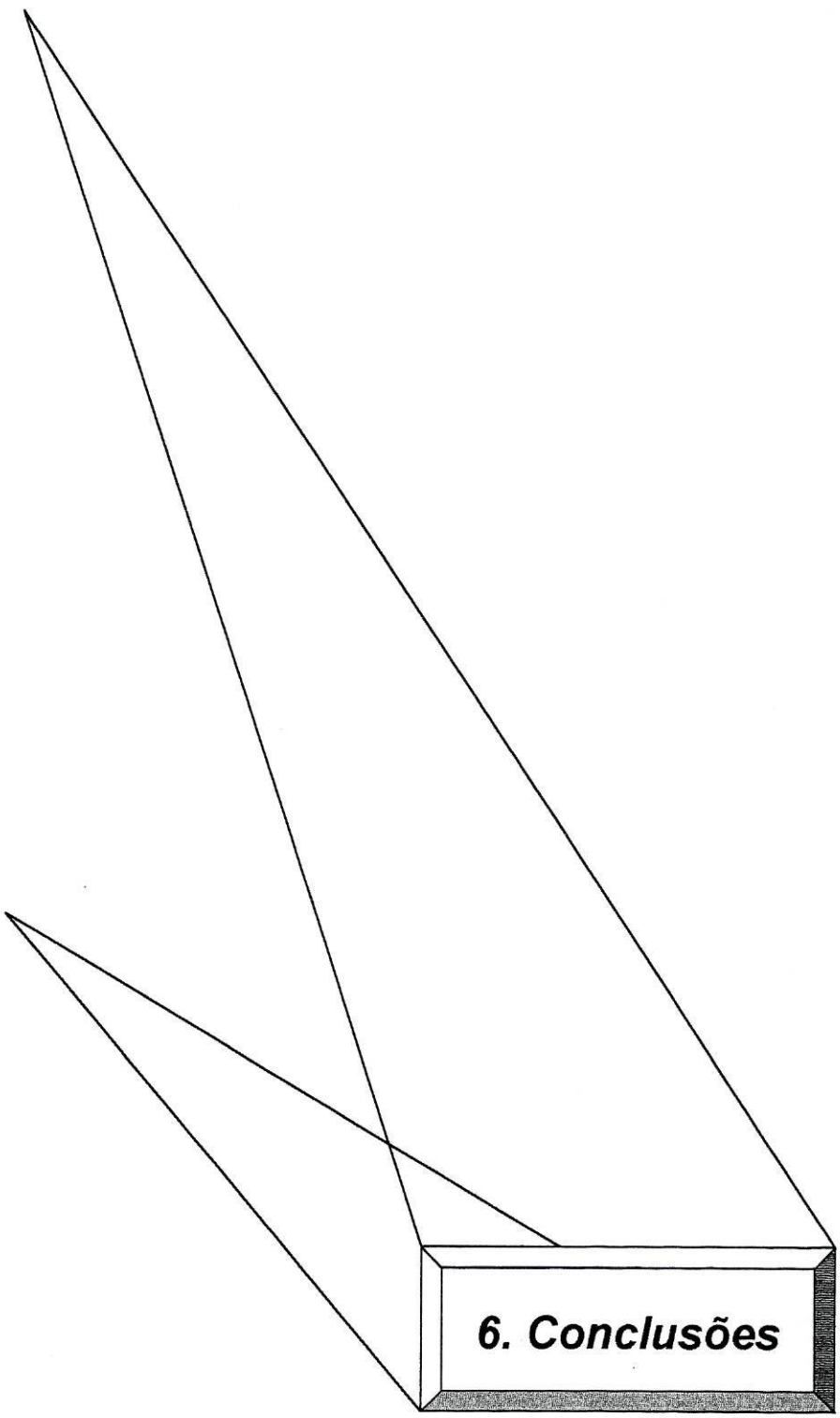
Os rapazes, mais uma vez, evidenciaram um maior grau de adaptabilidade ao treino, uma vez que perderam força, mas de uma forma mais lenta.

Em jeito de síntese, podemos referir que, de uma forma geral os rapazes apresentam valores sempre superiores aos das raparigas, o que realmente marca a

existência de um dimorfismo sexual ao nível das prestações das capacidades de força. Com a aplicação dos protocolos de treino, essas diferenças acentuam-se, à excepção do teste dos abdominais. No que se refere à treinabilidade entre sexos, ela apenas parece ser idêntica ao nível do arremesso da bola medicinal de 2 kg, o que contraria uma grande parte da literatura. As raparigas apresentam maior treinabilidade nos músculos abdominais, enquanto nas restantes provas, a maior treinabilidade dos rapazes parece-nos evidente.

Relativamente aos dois tipos de treino utilizados, o das cargas contínuas, sem dúvida, é o que apresenta maior efectividade no incremento da força, em ambos os sexos. Porém, nos rapazes o trabalho com cargas descontínuas parece ser uma boa alternativa para as aulas de Educação Física, embora os aumentos não sejam tão acentuados como os do trabalho contínuo. Nas raparigas, o trabalho descontínuo apenas se demonstrou eficaz ao nível do arremesso da bola medicinal de 2kg, dos sit-up's e da suspensão estática.

Após o destreino, tanto os rapazes como as raparigas, de uma forma geral, diminuem os seus níveis de força. Contudo, nos rapazes essa diminuição é muito mais lenta do que nas raparigas, que chegam mesmo a perder toda a força que obtiveram a partir da aplicação dos protocolos de treino. A maior excepção verifica-se ao nível dos músculos abdominais.


6. Conclusões

6. Conclusões

Este estudo teve como tema de investigação o treino e a treinabilidade da força em jovens pubescentes de ambos os sexos, nas condições da aula de Educação Física. Pretendemos com isso evidenciar a possibilidade de promover progressos nas três formas de expressão da força e, particularmente, nas forças rápida e de resistência. Além disso, complementámos o trabalho com uma pesquisa acerca da efectividade de dois tipos de trabalho (contínuo e descontínuo) e com o estudo das perdas ocorridas após três semanas de destreino.

A análise e comparação dos resultados permitiu-nos retirar algumas considerações conclusivas, relativamente aos objectivos a que inicialmente nos propusemos. Sendo assim:

1 – Nas condições da aula de Educação Física e apenas com duas sessões semanais de treino, é possível promover incrementos significativos de força em ambos os sexos e nas três formas de expressão da força: força máxima, força rápida e força resistente. Estes resultados confirmam a hipótese número um. Porém, em alguns testes este aumento não se deve apenas à aplicação dos protocolos de treino, mas também aos processos normais de crescimento e desenvolvimento dos indivíduos.

2 – O programa com cargas contínuas é mais efectivo nos incrementos das três formas de expressão da força em ambos os sexos. O programa com cargas descontínuas demonstra efectividade ao nível dos rapazes, mas nas raparigas apenas o é no *arremesso da bola medicinal de 2 kg* e nos testes de força resistente.

Este pressuposto confirma a hipótese número dois, no que se refere aos rapazes, o mesmo não se verificando para as raparigas, pelo menos em todos os testes.

O trabalho com cargas descontínuas apresenta-se como uma boa alternativa para as aulas de Educação Física, ao nível do desenvolvimento da força com rapazes, o que confirma, em parte, a hipótese número três.

3 – Os rapazes apresentam índices de força superiores aos das raparigas, o que confirma a hipótese número quatro.

4 – Relativamente à treinabilidade entre sexos, ela é idêntica apenas ao nível do *arremesso da bola medicinal de 2 kg*. Nos *sit-up's* (abdominais) as raparigas apresentam maior treinabilidade, enquanto que, nas restantes provas, os rapazes revelam uma superioridade assinalável, comparativamente com elas. Isto, contraria completamente a hipótese cinco do nosso estudo.

5 – Os rapazes registam incrementos importantes na força rápida e na força resistente, principalmente quando trabalham de forma contínua. Nas raparigas, de uma maneira geral, esses incrementos são maiores ao nível da força resistente, embora na força rápida eles também existam. Por isso, consideramos a confirmação da hipótese seis.

6 – Após o destreino, os rapazes perdem força nas três expressões avaliadas, mas de uma forma mais lenta, conseguindo mesmo revelar incrementos de força após as três semanas de interregno. As raparigas, excepção feita à prova de abdominais, revelam uma perda muito rápida de força, até aos níveis iniciais, ou seja, após o

destreino não se consegue vislumbrar os efeitos dos programas de treino. Neste campo, os indivíduos que trabalharam com cargas descontínuas também registaram regressões mais acentuadas na sua prestação do que os colegas que foram submetidos ao programa de cargas contínuas. Estes pressupostos contrariam grandemente a hipótese número sete.

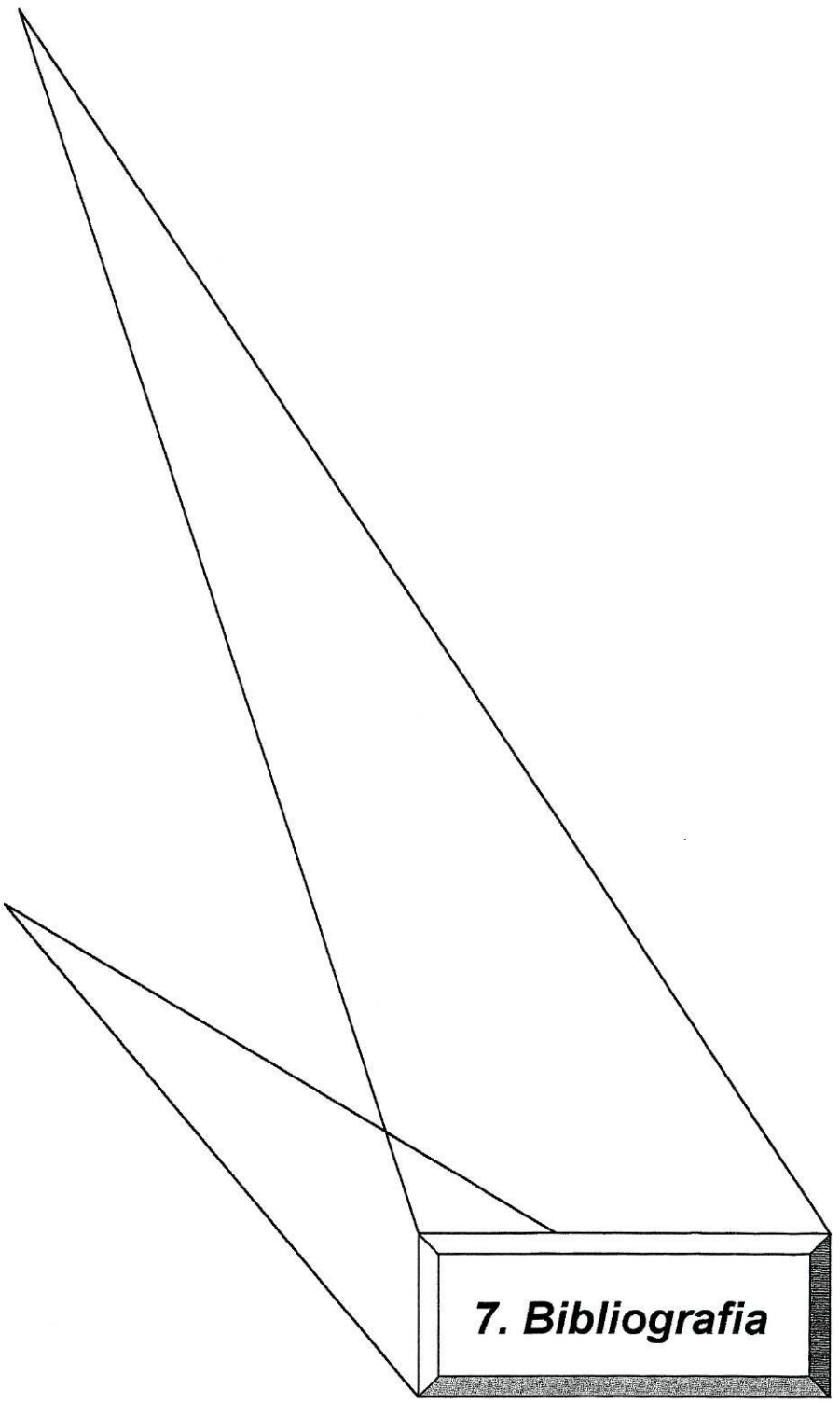
A força máxima foi a forma de expressão desta capacidade que mais diminuiu o seu rendimento, após o destreino. Em ambos os sexos, os seus valores de força desceram até muito perto dos registados inicialmente.

Em síntese, podemos constatar que, com a aplicação dos protocolos de treino, os alunos registaram aumentos significativos de força.

Conclui-se, por isso, que é possível melhorar a força nas condições da aula de Educação Física, com apenas duas unidades semanais de treino e durante 8 semanas. A hipótese central do nosso estudo vê-se assim confirmada.

O trabalho desenvolvido com cargas contínuas e sistemáticas de treino é eficaz, embora, ao nível dos rapazes se possa trabalhar com cargas descontínuas. Nas raparigas este tipo de trabalho também poderá proporcionar bons resultados, sendo necessário, para isso, promover algumas alterações metodológicas na forma de treino.

Quando, nos rapazes, o treino é realizado com base nas cargas contínuas, os seus efeitos perduram mais no tempo.



7. Bibliografia

7. Bibliografia

- AAHPER (1986): "*AAPHER Youth Fitness Test Manual*". Hunsiker, P.; Reiff, G. (Eds.). Washington. *
- AAHPERD (1988): "*The Aahper Physical Best Program*". Reston, V.A. Author. *
- ALMEIDA, C. (1998): "*Aptidão Física, Estatuto Sócio-Económico e Medidas Antropométricas da População Escolar do Concelho de Lamego – Estudo em Crianças e Jovens de ambos os sexos dos 10 aos 16 anos de idade*". Dissertação napresentada às provas de Mestrado. FCDEF-UP. Porto.
- AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS (1983): "Weight Training and Weightlifting: Information for the Pediatrician". In: *The Physician and Sportsmedicine.* 11 (3): 157-161. *
- BAPTISTA, R. (1973): "*Os Pesos e Halteres – a função cardiopulmonar e o doutor Cooper*". Lourenço Marques.
- BATISTA, P. (2000): "Satisfação com a Imagem Corporal e Auto-Estima. Estudo Comparativo de Adolescentes envolivdas em diferentes níveis de Actividade Física". In: *Revista Horizonte.* XVI (91): 9-15.
- BARBANTI, V. (1979): "*Teoria e Prática do Treinamento Desportivo*". Editora Edgard Blucher. São Paulo.
- BARABNTI, V. (1988; 1996): "*Treinamento Físico – Bases Científicas*". CLR Balieiro. São Paulo.
- BARABNTI, V. (1989): "Desenvolvimento das Capacidades Físicas Básicas na Puberdade". In: *Revista Paulista de E.F..* 3 (5): 31-37.
- BAR-OR, O. (1987): "A Commentary to Children and Fitness: a public health perspective". In: *R.Q.E.S..* 4 (58): 304-307.
- BAUMGARTNER, T.; Wood, S. (1984): "Development of Shoulder – Girdle Strength – Endurance in Elementary Children. In: *R.Q.E.S..* 55 (2): 169-171.
- BAUR, J. (1987): "Ubre die Bedeutung «sensibler Phasen» fur das Kinder – und Jugendtraining". In: *Leistungssport.* 4: 9-14. *
- BAUR, J. (1990 a): "Entrenamiento y Fases Sensibles". In: *Stadium.* (141): 23-28.
- BAUR, J. (1990 b): "Entrenamiento y Fases Sensibles". In: *Stadium.* (142): 7-12.
- BÉNÉFICE, E. (1998): "Physical Fitness and Body Composition in Relation to Physical Activity in Prepubescent Senegalese Children". In: *American Journal of Human Biology.* 10 (3): 385-396.
- BENTO, J. (1987): "*Planeamento e Avaliação em Educação Física*". Livros Horizonte. Lisboa.
- BENTO, J. (1989): "A Necessidade de Formação Desportivo-Corporal das Crianças e Jovens: desafios lançados à Educação Física". In: *Actas do I Congresso de Educação Física dos Países de Língua Portuguesa.* J. Bento, A. Marques (Eds). FCDEF – UP. 191-211.
- BENTO, J. (1991a): "As Funções da Educação Física". In: *Revista Horizonte.* VIII(45): 101-107.
- BENTO, J. (1991b): "Desporto na Escola, Desporto no Clube". In: *Revista Horizonte.* (42): 183-190.
- BENTO, J. (1991c): "*Desporto, Saúde, Vida – Em Defesa do Desporto*". Livros Horizonte. Lisboa.
- BENTO, J. (1995): "*O Outro Lado do Desporto*". Campo das Letras Editores. Porto.

- BIERING, H.; ROSE,S.; ZEUNER, A. (1987): "Zu Moglichkeiten und Grenzen der Vervollkommnung von Kraft im Sportuntrrricht". In: *Korpererziehung.* 4 (37): 163-167. *
- BOMPA, T. (1983): "*Theory and Methodology of Training".* Kendall & Hunt Co. Pu.; Duberque, Iowa. *
- BORRMANN, G. (1980): "*Ginástica de Aparelhos*". Editorial Estampa. Lisboa. 143-165.
- BORZI, C. (1986): "Entrenamiento de la Fuerza para Niños y Jóvenes". In: *Stadium.* (115): 16-22.
- BOTELHO, A.; DUARTE, A. (1999): "Relação entre a Prática de Actividade Física e o Estado de Bem-Estar, em estudantes Adolescentes". In: *Revista Horizonte.* XV (90): 5-7.
- BRAGADA, J. (1994): "Testes de Aptidão Física em Jovens Hoquistas". In: *Revista Horizonte.* XI (64): 136-140.
- BRANCO, P. (1994): "Estudo do Desenvolvimento da Força em Meio Escolar". In: *Revista Horizonte.* X (59): 179-184.
- BUNGUM, T.; JACKSON, A.; WEILLER, K. (1998): "One-mile Run Performance and Body Mass Index in Asian and Pacific Islander Youth: Passing Rates for the Fitnessgram". In: *R.Q.E.S..* 69 (1): 89-93.
- CAMPOS, A. (1989): "Treino Intervalado – um mundo de opções". In: *Revista Horizonte.* (13): 62-66.
- CANADIAN ASSOCIATION FOR HEALTH PHYSICAL EDUCATION AND RECREATION (1980): "*CAHPER Fitness – Performance II Test Manual".* Ontário. *
- CARNEVALI, R. (1984): "Los Problemas del Entrenamiento en los Deportes de Fuerza para Niños y Muchachos". In: *Stadium.* (107): 16-22.
- CARTER, L.; ACKLAND, T. (1998): "Sexual Dimorphism in the Physiques of World Championship Divers". In: *Journal of Sports Science.* 16 (4): 317-329.
- CARVALHO, A.. (1987): "Capacidades Motoras – elementos fundamentais do Rendimento Desportivo". In: *Treino Desportivo.* (5): 24-31.
- CARVALHO, A. (1994): "*Desenvolvimento das Capacidades Motoras e Rendimento Motor: Influência dos Contextos Rural e Urbano".* FMH-UTL. Lisboa. *
- CARVALHO, C. (1990): "Abordagem preliminar sobre o desenvolvimento e treinabilidade da Força nos jovens em idade pubertária em Vila Real". In: *Actas de Seminário. Desporto na Escola/ Desporto de Reeducação e Reabilitação.* J. Bento, ª Marques (Eds). FCDEF – UP. 257-268.
- CARVALHO, C. (1991): "Abordagem Preliminar sobre o desenvolvimento e Treinabilidade da Força nos Jovens em idade Pubertária em Vila Real". In: *Actas do II Congresso de Educação Física dos Países de Língua Portuguesa: As Ciências do Desporto e a Prática Desportiva.* J. Bento; A. Marques (Eds.). FCDEF-UP. Porto. 257-268.
- CARVALHO, C. (1993): "*Desenvolvimento e treinabilidade da Força em jovens em fase pubertária. Estudo em alunos do 8º ano de ambos os sexos em Escolas de Vila Real.*" Dissertação apresentada às provas de Doutoramento. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Vila Real.
- CARVALHO, C. (1996): "*A Força em Crianças e Jovens. O seu desenvolvimento e treinabilidade".* Livros Horizonte. Lisboa.

- CARVALHO, C. (1998): "Proposta de Sequência e Organização Metodológica do Treino da Força ao longo de uma época desportiva: um estudo em Voleibolistas Juvenis". In: *Actas do V Congresso de Educação Física e Ciências do Desporto dos Países de Língua Portuguesa, 24-28 de Março de 1997 – Maputo – Moçambique.* Marques, A.; Prista, A.; Junior, A. (Eds.). 2: 253-278.
- CASTELO, J. (1998): "Relatório da Disciplina de Metodologia do Treino – Unidade Orgânica de Ciências do Desporto". FMH-UTL. Lisboa.
- CASTELO, J.; BARRETO, H.; ALVES, F.; SANTOS, P.; CARVALHO, J.; VIEIRA, J. (1998): "*Metodologia do Treino Desportivo".* FMH Edições. Lisboa.
- CERANI, J. (1990): "El Entrenamiento de las Cualidades Físicas en los Niños". In: *Stadium.* 8143): 14-17.
- CHAGAS, M.; GRECO, P. (1997): "Circuit-Training". In: *Temas Atuais em Educação Física e Esportes.* Greco, P.; Samulski, D.; Júnior, E. (Eds.), Health. Belo Horizonte.
- CLAXTON, D.; LACEY, A. (1992): "Deportistas Prepubescentes y Entrenamiento com Pesas". In: *Stadium.* (156): 3.
- CONSEIL DE L'EUROPE (1988): "*EUROFIT. Manuel pour les Tests Eurofit d'Aptitude Physique*". Comité pour le developpement du sport. Comité d'Experts sur la Recherche en Matière de Sport. Rome.
- CORBIN, C. (1980): "Physical Fitness Development of Children". In: *A Textbook of Motor Development.* Second Edition, C. Brown Company Publishers. Dubuque, Yowa.
- CORBIN, C. (1987): "Youth Fitness, Exercise and Health: there is much to be done". In: *R.Q.E.S..* 4 (58): 308-314.
- CORBIN, C.; FOX, K. (1986): "Educação Física e Saúde – A Aptidão para toda a Vida". In: *Revista Horizonte.* II (12): 205-208.
- COSTA, D. (1997): "A Influência da Actividade Física nos Níveis de Saúde, Condição Física e Hábitos de Saúde". In: *Revista Horizonte.* XIII (77): Dossier.
- COSTA, J.; SAMPAIO E MELO, A. (sd): "*Dicionário da Língua Portuguesa".*Porto Editora (5ª edição). Porto.
- CRASSELT, W.; FORCHEL, I.; STEMMLER, R. (1985): "*Zur Korperlichen Entwicklung der Schuljugend in der Deutschen Demokratischen Republik".* Leipzig, J.A. Barth. *
- CUNHA, A. (1996): "*Desenvolvimento da Força na aula de Educação Física. Um estudo em alunos do 7º ano de escolaridade.*" Dissertação de Mestrado. FCDEF – UP. Porto.
- DELMAS, A. (1984): "Sobre el Entrenamiento Físico Intenso en los Niños e Adolescentes". In: *Stadium.* (103): 22-26.
- DIECKERT, J.; KURZ, D.; BRODTMANN, D. (1986): "*Elementos e Princípios da Educação Física".* Editora Ao Livro Técnico.
- DOUTRELOUX, J.; MASSEGLIA, M.; ROBERT, P. (1992): "*Le Muscle – de L'Entretien à la Performance".* Éditions Amphora.
- DUARTE, M. (1997): "*Aptidão Física e Indicadores Antropométricos da População Escolar do Distrito de Castelo Branco. Estudo em Crianças e Jovens dos 10 aos 14 anos de idade*

praticantes de Desporto Escolar". Dissertação apresentada às provas de Mestrado. FCDEF-UP. Porto.

- EHLENZ, H.; GROSSER, M.; ZIMMERMANN, E.; (1990): "*Fundamentos, Métodos, Ejercicios y Programas de Entrenamiento".* Ediciones Martinez Roca. Barcelona.
- ELLIS, J.; CARRON, A.; BAILEY, D. (1975): "Physical Performance in Boys from 10 through 16 years". In: *Human Biology.* 47: 263. *
- FACAL, F. (1980): "El Entrenamiento en la Edad Infantil". In: *Stadium.* (80): 6-9.
- FAIGENBAUM, A.; ZAICHKOWSKY, L.; WESTCOTT,W.; MICHELI, L.; FEHLANDT, A. (1992): "Effects of Twice per Week Strength Training Program on Children". In: *Paper presented at Annual Meeting of New England Chapter of American College of Sports Medicine".* Boxborough. *
- FERNANDES, J. (1981): "*O Treinamento Desportivo*". Editora Pedagógica e Universitária Ltd. São Paulo.
- FERREIRA, V. (1994): "O Treino da Força". In: *Revista Horizonte.* XI (64): Dossier.
- FLECK, S.; KRAEMER, W. (1987): "*Designing Resistence Training Programs".* Human Kinetics Books. Champaign, Ilinois.
- FREITAS, D. (1994): "*Aptidão Física da População Escolar da Região Autónoma da Madeira – Estudo em Crianças dos 11 aos 15 anos de idade*". Dissertação apresentada às provas de Mestrado. FCDEF – UP.
- FUKUNAGA, T. (1976): "Die absolute Muskelkraft und das Krafttraining". In: *Sportarzt und Sportmedizin.* 27: 255-266. *
- GASSER, T.; SHEEHY, A.; MOLINARI, L.; LARGO, R. (2000): "Sex Dimorphism in Growth". In: *Annals of Human Biology.* 27 (2): 187-197.
- GLATTHORN, A.; CORTESÃO, L.; TORRES, M. A. (1981): "*Orientar... Como? Problemas da Orientação Pedagógica*". Colecção Ser Professor. Ministério da Educação e Ciência.
- GODOY, E. (1967): "*Musculação: Fitness".* Sprint. Rio de Janeiro.
- GOMES, P. (1991): "Aspectos do Desenvolvimento Motor e Condicionantes da Actividade Desportivo-Motora". In: *Educação Física na Escola Primária.* I, FCDEF-UP. CMP, Pelouro do Fomento Desportivo.
- GOMES, P. (1997): "Contributo da Família, da Escola e da Autarquia na Prática Desportiva de Crianças e Jovens". In: *Actas do Simpósio: O Jovem e a Prática Desportiva.* A. Pereira; F. Mendes; J. Pimentel (eds.). ESEV – IPV. Viseu. 53-60.
- GONÇALVES, C. (1994): "Avaliação do Processo de Ensino/Aprendizagem em Educação Física". In: *SPEF.* (10/11).
- GONZALEZ, A. (1987): "Entrenamiento de la Fuerza". In: *Stadium.* (122): 27-36.
- GRECO, P. (1990): "Treinamento de Alto Nível com Crianças e Adolescentes". In: *Colectânea de Trabalhos realizados pelos Docentes do Departamento de Esportes da Escola de Educação física da Universidade de Minas Gerais.* Minas Gerais.
- GRECO, P.; SAMULSKI, D.; JÚNIOR, E. (1997): "*Temas Atuais em Educação Física e Esportes".* Health. Belo Horizonte.
- GROSSER, M. (1983): "Capacidades Motoras". In: *Treino Desportivo.* (23): 23-32.

- GROSSER, M.; BRUGGEMANN, P.; ZINTIL, F. (1989): "*Alto Rendimiento Deportivo – Planificación y Dessarrollo*". Ed. Martinez Roca. Barcelona.
- GROSSER, M.; STARISCHKA, S.; ZIMMERMANN, E. (1988): "*Princípios del Entrenamiento Deportivo*". Ediciones Martinez Roca. Barcelona.
- GUEDES, D.; BARBANTI, V. (1995): "Desempenho Motor em Crianças e Adolescentes". In: *Revista Paulista de E.F.*. 9 (1): 37-50.
- GUTIN, B.; MANOS, T.; STRONG, W. (1992): "Defining Health and Fitness: first step toward establishing children's fitness standards". In: *R.Q.E.S.*. 2 (63): 128-132.
- HAHMANN, H. (1990): "*Gesund durch Bewegung. Eine Motivation fur jedes Alter*". Govi Verlag. Frankfurt. *
- HAKKINEN,K. (1989): "Neuromuscular Adaptations during Strength and Power Training in Males and Females". In: *The Proceedings of International Biomedicine Seminar.* Madrid. *
- HAKKINEN, K.; IZQUIERDO, M.; AGUADO, X.; NEWTON, R.; KRAEMER, W. (1996): "Isometric and Dynamic Explosive Force Production of Leg Extensor Muscles in Men at Different Ages". IN: *Journal of Human Movement Studies.* 31: 105-121.
- HAKKINEN, K.; KOMI, P.; ALEN, M. (1987): "Force Production Characteristics during a 1 year training period in Elite Weight-lifters". In: *Journal of Applied Physiology.* 56: 419-427. *
- HARRE, D. (1982): "*Principles of Sports Training*". Sportverlag. Berlin.
- HARRE, D.; LEOPOLD, W. (1990a): "A Resistência de Força I". In: *Treino Desportivo.* (15): 29-36.
- HARRE, D.; LEOPOLD, W. (1990b): "A Resistência de Força II". In: *Treino Desportivo.* (16): 35-42.
- HARRE, D.; LOTZ, I. (1986): "L'Allenamento della Forza Rápida". In: *Revista di Cultura Sportiva. 5: 19-25.* *
- HARRE, D.; LOTZ, I. (1989): "O Treino da Força Rápida". In: *Treino Desportivo.* (12): 16-24.
- HARTMANN, J.; TUNNEMANN, H. (1995): "*La Gran Enciclopedia de la Fuerza*". Editorial Paidotribo. Barcelona.
- HASSAN, S. (1990): "*Uber die Trainierbarkeit der Maximalkraft bei 7-bis 13 jahrigen Kindern*". Sport und Buch Strauβ Edition Sport. Koln. *
- HAYWOOD, S. (1993): "*Life Span Motor Development*". Human Kinetics Publishers.
- HEEBOLL, K.; NIELSEN, B. (1982): "Muscles Strength of Boys and Girls. 1981 compared to 1956". In: *Scand J. Sports Sci.*. 4 (2): 37-43.
- HEGEDUS, J. (1976): "Considerações sobre a Dinâmica do Treino". In: *Treino Desportivo.* (2): 33-40.
- HEGEDUS, J. (1988): "Análisis del Entrenamiento Atlético Deportivo en Edades de Iniciácion". In: *Stadium.* (128): 35-43.
- HEGEDUS, J. (1989): "Análisis de la Relación entre los distintos tipos de Fuerza Muscular". In: *Stadium.* (135): 16-20.
- HEGEDUS, J; ALMEIDA, M. (1986): "El Trabajo com Cargas desde la Niñez hasta la Adolescencia". In: *Stadium.* (120): 7-12.

- HETTINGER, T. (1964): "Der Einfluβ einiger Factoren auf die Muskulare Leistungsfahigkeit". In: *Doping-Proceedings of Int. Seminar in Ghent-Brusselts.* Schaepdryver, A. e Hebbelinck, M. Pergamon Press, Oxford 1965. *
- HORTA, L.; BARATA, T. (1995): "Actividade Física e Prevenção Primária das Doenças Cardiovasculares". In: *Revista Horizonte.* XII (67): 36-39.
- HUNSICKER, A.; REIFF, G. (1977): "Youth Fitness Report: 1958-1965-1975". In: *Journal of Physical Education.* 33. *
- HUTINGER, P. (1955): "Effect of Systematic Horizontal-ladder Exercise upon upper Body Strength of Third,grad Children". In: *Research Quarterly.* 26: 159-162. *
- INTERNATIONAL SOCIETY and FEDERATION of CARDIOLOGY and WORLD HEALTH ORGANIZATION (1994):"Physical Inactivity: a risk for coronary heart disease". In:*Heart Beat.*(1). *
- ISRAEL, S. (1992): "Age-Related Changes in Strength and Special Groups". In: *Strength and Power in Sport.* P. Komi (eds.). Blackweell Scientific Publications.
- ISRAEL, S.; BUHL, B. (1988): "A Prática Desportiva na Puberdade". In: *Setemetros.* (29): 8-13.
- IWANOW, S. (1964): "Medizinische Probleme des Kinder und Jungend-sports". In: *Theorie und Praxis Korperkultur.* 13 (12): 1106-1114. *
- JACOB, J. (1995): "Metodologia do Treino na Musculação". In: *Revista Horizonte.* XII (68): Dossier.
- JANUÁRIO, C. (1995): "Um Conceito para a Educação Física". In: *Revista Horizonte.* XII (66): 203-207.
- JANUÁRIO, C.; DIOGO, A. (1991): "Análise das Tarefas de Planeamento dos Professores Estagiários de Educação Física". In: *Actas do II Congresso de Educação Física dos Países de Língua Portuguesa. As Ciências do Desporto e a Prática Desportiva.* J. Bento, A. Marques (Eds). FCDEF - UP. 349-358.
- JARVER, J. (1986): "El Desarrollo de la Fuerza en los Atletas Jóvenes". In: *Stadium.* (118): 3-7.
- KALAM, V. (1977): "O Desenvolvimento da Força do Jovem Atleta". In: *Treino Desportivo.* (8): 5-10.
- KOMI, P. (1984): "Physiological and Biomechamical Correlates of Muscle Function: effects of muscle structure and stretching – shortening cycle on force and speed". In: *Exercise and Sport Sciences Review.* 12: 81-121.
- KRAEMER, W. (1994): "General Adaptations to Resistance and Endurance Training Programs". In: *Essentials of Strength Training and Conditioning.* Baechle, T. (Eds.). Human Kinetics. Champaign, Ilinois. 127-150. *
- KRAEMER, W.; FLECK, S. (1993): "*Strength Training for Young Athletes".* Human Kinetics Publishers.
- LAMBERT, G. (1993): "*El Entrenamiento Deportivo".* Editorial Paidotribo. Lisboa.
- LAMBERT, G. (1994): "*La Musculation – le Guide de l'Entraîneur".* Editions Vigot. Paris.
- LAMOUR, H. (1986): "*Traité Thématique de Pédagogie de L'E.P.S.".* Editions Vigot. Paris.
- LETZELTER, M. (1981): "Belastung und Erholung im Sportunterricht". In: *Sportpraxis in Schule und Verein.* 22 (1): 11-13; (2): 25-26; 37 (3): 49-50 e 57 (4): 71-72. *

- LETZELTER, M.; DICKMAN, W. (1984): "Zur Trainierbarkeit des Maximal Kraft in Grundschulalter". In: *Deutsche Zeitschift fur Sportmedicine.* 35: 62-69. *
- LETZELTER, H.; LETZELTER, M. (1990): "*Entraînement de la Force".* Editions Vigot. Paris.
- LIMA, P. (1991): "A Criança, o Exercício e a Saúde". In: *Actas de Seminário: Desporto. Saúde. Bem-Estar.* J. Bento; A. Marques (Eds.). FCDEF-UP. Porto. 329-331.
- LOPES, V. (1997): "*Análise dos Efeitos de Dois Programas Distintos de Educação Física na Expressão da Aptidão Física, Coordenação e Habilidades Motoras em Crianças do Ensino Primário".* Dissertação apresentada às provas de Doutoramento. FCDEF-UP. Porto.
- MADUREIRA, A. (1996): "*Estudo Antropométrico, Maturacional da Aptidão Física e do Estilo de Vida e Actividade Física Habitual de Escolares Brasileiros e Portugueses dos 7 aos 16 anos de ambos os sexos".* Dissertação apresentada às provas de Doutoramento. FCDEF-UP. Porto.
- MAIA, J. (1987): "A Criança e a Actividade Física na Escola". In: *Revista Horizonte.* IV(20): 42-45.
- MAIA, J. (1989): "Proposta Metodológica para o Desenvolvimento da Potência no Remate". In: *Setemetros.* 6 (33/34): 167-185.
- MAIA, J.; VICENTE, C. (1991): Importância dos Indicadores de Maturação Biológica na Condução do Processo de Treino". In: Actas de Seminário - *Desporto, Saúde, Bem-Estar.* J. Bento; A. Marques (Eds.). FCDEF-UP. 207-214.
- MALINA, R. (1986): "Readiness for Competitive Sport" In: *Sport for Children and Youths.* Weiss e Gould (Eds.). Human Kinetics Publishers.
- MALINA, R. (1989): "El estado de madurez biológica en los jóvenes desportistas". In: *Stadium.* (134): 23-30.
- MALINA, R.; BOUCHARD, C. (1991): "*Growth Maturation and Physical Activity".* Human Kinetics Books. Champaign, Illinois.
- MANNO, R. (1989): "*Les Bases de L'Entraînement Sportif".* Éditions Revue. Bologna.
- MANSO, J.; VALDIVIELSO, M.; CABALLERO, J. (1996): "*Valoración del Estado de Maduración y Envejecimiento*". Gymnos Editorial. Madrid. p. 221-226
- MARELLA, M.; NICOLETTI, I.; SALVINI, A.; DAL MONTE, A.; FAINA, M.; MANNO, R.; MORINO, F.; CARBONARO, G. (1984): "*Nuovi Orientamenti per l'Avviamento de i Giovani Alto Sport".* Societá Stampa Sportiva. Roma.
- MARQUES, A. (1989): "O Desenvolvimento das Capacidades Motoras Condicionais e Coordenativas em Crianças e Jovens na Escola". In: *Actas do I Congresso de Educação Física dos Países de Língua Portuguesa.* J. Bento; A. Marques (Eds.). FCDEF-UP. Porto.
- MARQUES, A. (1993): "Treino da Força – Consequências para a Saúde da Criança". In: *Revista Horizonte.* X(55): 7-16.
- MARQUES, A. (1995): "O Desenvolvimento das Capacidades Motoras na Escola – Os Métodos de Treino e a Teoria das Fases Sensíveis em Questão...". In: *Revista Horizonte.* XI(66): 212-216.
- MARQUES, A. (1999): "Novas Abordagens do Treino Desportivo para Crianças e Jovens". In: *Treinamento Desportivo. Atualidades e Perspectivas".* Silva, F. (eds.), Editora Universitária/ UFPB. João Pessoa.

- MARQUES, A.; GOMES, P.; COSTA, A.; GRAÇA, A.; MAIA, J. (1992): "Aptidão Física". In: *FACDEX, Desenvolvimento Somato-Motor e Factores de Excelência Desportiva na População Portuguesa".* Sobral, F.; Marques, A. (Eds.). Relatório Parcelar da Área do Grande Porto. ME-GCDE. Lisboa.
- MARSHALL, W.; TANNER, J. (1986): In: *Human Growth – A Comprehensive Treatise". Falkner, F. e Tanner, J. (Eds.). Volume 2 – Postnatal Growth Neurobiology. Plenum Press. New York.*
- MARTENS, R. (1982): "Los Relojes Biológicos Difieren". In: *Stadium.* (94): 19-21.
- MARTIN, D. (1982): "Leistungsentwicklung und Trainierbarkeit Konditioneller un Koordinativer Komponenten im Kindesalter". In: *Leistungssport.* 1: 14-24. *
- MASCIE-TAYLOR, C.; BOLSEN, J. (1987): "Development Índices of Maturity in Females". In: *Human Biology.* 59 (1): 1-6. *
- MATOS, Z. (1993): "Competência Pedagógica do Professor – conceito e componentes fundamentais". In: *Actas de Seminário: A Ciência do Desporto. A Cultura e o Homem.* J. Bento; A. Marques (eds.). FCDEF-UP. Porto. 467-482.
- MATOS, Z.; GRAÇA, A. (1991): "Criação de Hábitos de Actividade Física Regular: um objectivo central da Educação Física". In: *Actas das Jornadas Científicas: Desporto, Saúde e Bem Estar.* J. Bento, A. Marques (Eds). FCDEF – UP. 311-317.
- MATSUDO, V. (1993): "Aptidão Física nos Países em Desenvolvimento". In: *Espaço.* 1 (2): 23-32.
- MATVÉIEV, L. (1986; 1991): "*Fundamentos do Treino desportivo".* Livros Horizonte. Lisboa.
- MELLEROWICZ, H. (1985): "Biologia del Entrenamiento y del Esfuerzo de Niños e Jóvenes". In: *Stadium.* (112): 41-46.
- MENDES, V. (1998): "*Aptidão Física e Actividade Física Habitual. Estudo em Crianças e Jovens Caboverdianos dos 12 aos 14 anos de idade".* Dissertação apresentada às provas de Mestrado. FCDEF-UP. Porto.
- MEUSEL (1969): "Die Kraft in der Sportmotorik". In: *Praxis der Leibesubungen.* 10: 191-193; 11: 209-210. *
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (1999): "*Programa de Educação Física – Plano de Organização do Ensino-Aprendizagem. Ensino Básico 3º Ciclo*". Volume II. Imprensa Nacional Casa da Moeda.
- MITRA, G.; MOGOS, A. (1982; 1990): "*O Desenvolvimento das Qualidades Motoras no Jovem Atleta*". Livros Horizonte. Lisboa.
- MONTECINOS, R.; GUAGARDO, J.; VALENZUELA, J.; HERNÁNDEZ, D. (1981): "Respuesta Cardiorespiraria al Ejercício em Niños Chilenos". In: *Apunts Med. Dep..* 18 (71): 143-150. *
- MONTECINOS, R.; PRAT, J. (1982): "Incremento de la Actividad Física en Niños y su Efecto sobre la Composición Corporal y la Condición Física". In: *Apunts.* XIX (75): 169-174.
- MONTES, M.; LLAUDES, N. (1992): "Efectos de la Aplicación de un Programa Analítico y outro Global en Sujetos en Edad Escolar". In: *Apunts.* (30): 30-37.
- MOTA, J. (1990): "A Intensidade das Aulas de Educação Física". In: *Revista Horizonte.* VI (37): 3-8.

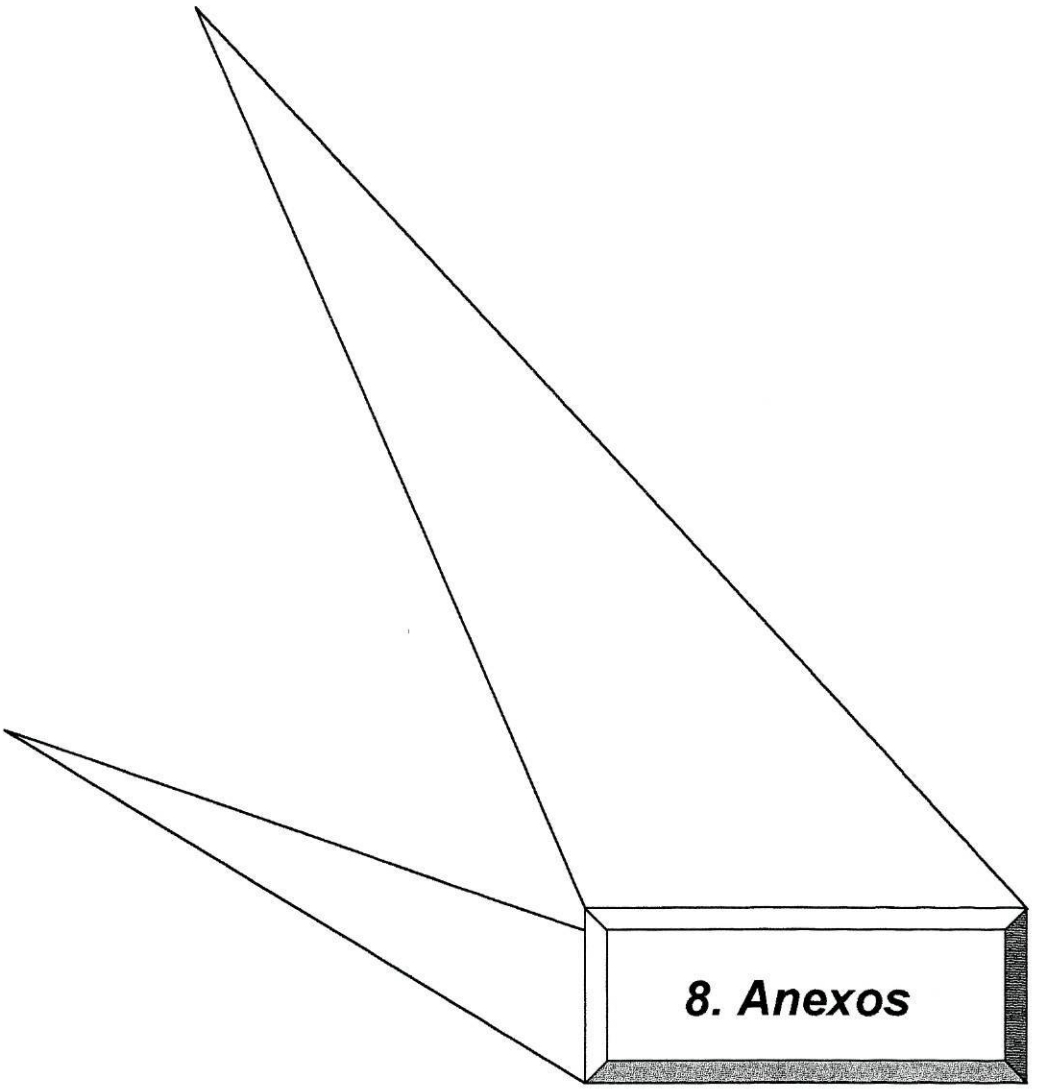
- MOTA, J. (1991): "Educação Física e Saúde. Que afinidades?". In: *Actas das Jornadas Científicas: Desporto. Saúde. Bem-Estar.* J. Bento, A. Marques (eds.). FCDEF – UP. Porto. 305-310.
- MOTA, J. (1992): "A Escola, a Educação Física e a Educação da Saúde". In: *Revista Horizonte.* VII (48): 208-212.
- MOTA, J. (1993): "A Educação da Saúde: as Crianças do séc. XX os Idosos do séc. XXI". In: *Revista Horizonte.* X (58): 143-146.
- MOTA, J.; APPELL, H. (1995): "*Educação da Saúde: Aulas Suplementares de Educação Física*". Livros Horizonte. Lisboa.
- MULDER, R.; ALLSEN, P. (1983): "The Effects of na Individualized Physical Education Program on Body Composition and Cardiovascular Endurance of College Students". In: *ournal of Sports Medicine.* 23: 300-305. *
- NATIONAL STRENGTH AND CONDITIONING ASSOCIATION (1985): "Position Paper on Prepubescent Strength Training". In: *National Strength and Conditioning Association Journal.* 7 (4): 27-31. *
- NASCIMENTO, M. (1996): "*Aptidão Física da População Escolar do Distrito de Aveiro – Estudo em Crianças e Jovens dos onze aos catorze anos de idade".* Dissertação apresentada às provas de Mestrado. FCDEF-UP. Porto.
- NAVARRO, F. (1995): "*Metodología del Entrenamiento para el Desarrollo de la Resistencia".* Módulo 2.2.1.. Master ARD. COE.. *
- NESPEREIRA, A. (1992): "*Tratado de la Actividad Física – Ejercícios de Musculación".* Editorial Paidotribo. Barcelona.
- NIELSEN, B.; NIELSEN, K.; HANSEN, M.; ASMUSSEN, E. (1980): "Training of Functional Muscular Strength in Girls 7-19 years old". In: *Children and Exercise IX.* Berg, K. e Eriksson (Eds.). Human Kinetics Books. Champaign, Ilinois. 69-78. *
- NUNES, , L.; SOARES, M.; LOURENÇO, J. (1981): "Caracterização do Adolescente Escolar. Avaliação da Condição Física". In: *Comunicações das I Jornadas Científico-Desportivas.* IND, 29-64.
- PEREIRA, M. (1996): "*A Aptidão Física e o Desporto Escolar – Estudo em Crianças e Jovens dos onze aos quinze anos, do Distrito de Coimbra".* Dissertação apresentada às provas de Mestrado. FCDEF-UP. Porto.
- PESTANA, M.; GAGEIRO, J. (1998): "*Análise de Dados para Ciências Sociais. A complementaridade do SPSS".* Edições Sílabo. Lisboa.
- PIERON, M. (1992): "*Pédagogie des Activités Physiques et du Sport".* Éditions Revue EPS. Paris.
- PLATONOV, V. (1988): "*L'Entraînement Sportif – Théorie et Méthodologie".* Éditions Revue EPS. Paris.
- POLIQUIN, C. (1988): "Desde o início, treine a Força com cuidado". In: *Treino Desportivo.* (9): 18-22.
- POLIQUIN, C. (1991): "A Importância da Variação do Treino da Força" . In: *Treino Desportivo.* (20): 37-43.

- PRATA, C. (1987): "Metodologia do Treino da Força Veloz". In: *Setemetros. (23):* 22-28.
- PRISTA, A. (1994): "*Influência da Actividade Física e dos Factores Sócio-Económicos sobre as Componentes da Estrutura do Valor Físico relacionadas com a Saúde. Estudo em Crianças e Jovens Moçambicanos".* Dissertação apresentada às provas de Doutoramento. FCDEF-UP. Porto.
- PROENÇA, R.; ROLIM, R. (1995): "A Dimensão Ética do Treino com Jovens". In: *Revista Horizonte.* XII (66): 221-228.
- RAMOS, E.; FRONTERA, W.; LLOPART, A.; FELICIANO, D. (1998): "Muscle Strength and Hormonal Levels in Adolescents: Gender Related Differences". In: *International Journal of Sports Medicine.* 19: 526-531.
- RAMSAY, J.; BLIMKIE, C.; SMITH, K.; GARNER, S.; MACDOUGALL, J.; SALE, D. (1990): "Strength Training Effects in Prepubescent Boys". In: *Medicine and Science in Sports and Exercise. 22 (5): 605-614.*
- RAPOSO, V. (1987): "O Treino em Circuito". In: *Treino Desportivo.* (6): 24-31.
- REITER, E.; ROOT, A. (1975): "Hormonal Changes of Adolescence". In: *Med. Clin. N. Am..* 59: 1289. *
- RIBEIRO, B. (1993): "*O Porto e o Desporto. A Saúde Física e o Desporto".* Câmara Municipal do Porto. Pelouro do Fomento desportivo.
- ROBERTSON, L.; MAGNUSDOTTIR, H. (1987): "Evaluation of Criteria Associated with Abdominal Fitness Testing". In: *R.Q.E.S..* 58 (3): 355-359.
- ROSS, J.; PATE, R. (1987): "The National Children and Youth Fitness Study II: A Sumary of Fingins". In: *Joperd.* 56: 51-61.
- SAFRIT, M. (1990): "*Measurement in Physical Education and Exercise Science".* Times Mirror College. Boston.
- SAILORS, M.; BERG, K. (1987): "Comparison of Responses to Weight Training in Pubescent Boys and Men". In: *Journal Sport Medicine.* 27: 30-37.
- SALLIS, J. (1987): "A commentary on Children and Fitness: A Public Health Perspective". In: *R.Q.E.S..* 58 (4): 326-330.
- SALLIS, J. (1993): "Epidemiology of Physical Activity and Fitness in Children and Adolescents". In: *Critical Reviews in Food Science and Nutrition.* 33: 403-408. *
- SANTOS, E. (1995): "*Efeitos do Treino e Destreino Específicos da Força Explosiva dos Membros Inferiores em Basquetebolistas Masculinos do Escalão de Iniciados*". Dissertação Académica apresentada às provas de Mestrado. FCDEF-UP. Porto.
- SANTOS, E. (1999): "Basquetebol: a Importância da Força Muscular". In: *Revista Horizonte.* XV (88): 16-19.
- SARAIVA, L. (2000): "*Efeitos Múltiplos e Multilaterais de um Programa de Treino de Força Geral no Desenvolvimento das Diferentes Expressões de Força. Um estudo em Voleibolistas Juvenis do sexo feminino".* Dissertação apresentada às provas de Mestrado. FCDEF-UP. Porto.

- SARDINHA, L.; MATEUS, P.; TEIXEIRA, P. (1996): "Aptidão Física dos Jovens: Comparação da Aptidão Física de Jovens Adolescentes do Sexo Feminino com e sem a Frequência da Disciplina de Educação física". In: *Revista Horizonte.* XII (71): 71-77.
- SCHUTZ , R. (1989): "Analizing Change". In: *Measurementof Concepts in Physical Education and Exercise Science.* (207-228). Safrit, M.J.; Wood, T. (Eds) . Human kinetics Books Champaign. Illinois. *
- SCHMIDT, R. (1988): "*Motor Control and Learning".* Human Kinetics. Illinois. *
- SEABRA, A.; CATELA, D. (1998): "Maturação, Crescimento Físico e Prática Desportiva em Crianças". In: *Revista Horizonte.* XIV (83): 15-17.
- SEWALL, L.; MICHELI, L. (1986): "Strength Training for Children". In: *Journal of Pediatric Orthopedics.* 6: 143-154. *
- SHARKEY, B. (1990): "*Physiology of Fitness".* Human Kinetics Books. Champaign, Ilinois.
- SILVA, J. (1990): "A Propósito do Treino da Força Rápida no Futebol". In: *Treino Desportivo.* 18: 19-23.
- SILVA, J. (1992): "A Propósito del Entrenamiento de la Fuerza Rápida en el Fútbol". In: *Stadium.* (152): 41-47.
- SILVESTER, L. (1992): "*Weight Training – For Stength and Fitness".* Jones and Barlett Publishers. Boston.
- SIMKIN, N. (1960): "*Physiologische Charakteristika von Kraft und Schnelligkeit und Ausdauer.* Sudostverlag. Berlin. *
- SIMONS-MORTON, B.; O'HARA, N.; SIMONS-MORTON, D.; PARCEL, G. (1987): "Children and Fitness: a Public Health Perspective". In: *R..Q.E.S..* 4 (58): 295-302.
- SINGER, R. (1986): "*El Aprendizaje de las Acciones Motrices en el Deporte".* Hispano Europea. Barcelona. *
- SOBRAL, F. (1986): "*Estatística e Normas Antropométricas e de Valor Físico".* (eds.) SREC - DREFD. RAA/ ISEF – UTL. Lisboa.
- SOBRAL, F. (1988): "*O Adolescente Atleta*". Livros Horizonte. Lisboa.
- SOBRAL, F. (1989): "*Estado de Crescimento e Aptidão Física na População Escolar dos Açores".* (eds.) SREC – DREFD. RAA/ ISEF – UTL. Lisboa.
- STEINMANN, W. (1986): "*Zum Einfluβ unterschiedlicher Stundengestaldungen auf die Verbesserung von Kraft und Ausdauerleistungen in einen Leichtathletikkurs".* Manuskript. Mainz. *
- STEINMANN, W. (1988): "*Krafttraining im Sportunterricht".* Ahrensburg. *
- STEINMANN, W. (1990): "Krafttraining im Sportunterricht". In: *Sportunterricht.* 39 (9): 326-339. Schorndorf. *
- SZMUCHROWSKI, L.; VIDIGAL, J. (1999): "Saltos no Diagnóstico e Prescrição das Cargas de Treinamento". In: *Treinamento Desportivo. Atualidades e Perspectivas".* Silva, F. (eds.), Editora Universitária/ UFPB. João Pessoa.
- TANNER, J. (1962): "*Growth at Adolescence – with a general consideration of the effects of hereditary and envioranmental factors up growth and maturation form birth to maturity.*" Blackwell Scientific Publications. Oxford.*

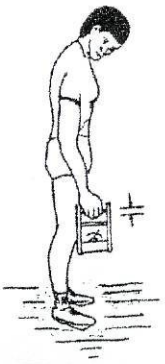
- VERCHOSANSKIJ, J. (1971): "Grundlagen des Speziellen Krafttrainings im Sport. Theorie und Praxis der Korperkultur". In: *Spec.* (20).*
- VIEIRA, J. (1985): "Força – uma qualidade física a treinar". In: *Revista Horizonte.* II (10): Dossier I – XII.
- VIEIRA, J. (1993): "*Bases do Treino dos Jovens Praticantes*". Câmara Municipal de Oeiras. Oeiras
- VIEIRA DE SÁ, J. (1995): "*Aptidão Física e Desporto Escolar. Estudo em Jovens dos dois sexos dos 13 aos 15 anos de idade da Região Autónoma dos Açores".* Dissertação apresentada às provas de Mestrado. FCDEF-UP. Porto.
- VILELA, A. (1986): "A Perda de Capacidades Físicas da Juventude Portuguesa". In: *Revista Horizonte.* II (11): 147-150.
- VILCHKOVSKY, e. (1972): "Motor Development in Pre-school Children". In: *Theory and Practice of Physical Culture.* 6 (46): 22-24. *
- VIRU, A. (1986): "Evolución de la Capacidad de Rendimiento en la Edad Escolar". In: *Stadium.* (119): 29-32.
- VRIJENS, J. (1978): "Muscle Strength Development in the Pre and Pospubescent Age". In: *Medicine Sport.* 11: 152-158. *
- WAZNY, Z. (1975): "Fuerza Muscular del Hombre". In: *Novedades en Entrenamiento de Fuerza Muscular.* I.N.E.F.. Madrid. *
- WEINECK, J. (1986): "*Manuel d'Entraînement".* Editions Vigot. Paris.
- WEISS, U. (1980): "O Treino da Força". In. *Treino Desportivo.* (20): 17-27.
- WELTMAN, A.; JANNEY, C.; RIANS, C.; STAND, K.; BERG, B.; TIPPITT, S.; WISE, J. (1986): "The Effect of Hydraulic Resistence Strength Training in Pre-puberal Males". In: *Medicine of Sciences Sports Exercises.* 18 (6): 629-638. *
- WESTCOTT, W. (1991): "Basic High Intensity Training for Teens and Adults". In: *High Intensity Training Newsletter.* 3: 6-8. *
- WESTCOTT, W. (1993): "Strength Training for Adolescents and Pre-adolescents". In: *Paper presented at IDEA Personal Trainer Conference.* San Jose, CA. *
- WESTCOTT, W. (1995): "*Strength Fitness – Physiological and Training Techniques".* WCB/ McGraw – Hill.
- WHITEHEAD, N.; CORBIN, C. (1986): "A Aptidão Muscular". In: *Revista Horizonte.* III (16): 136-141.
- WINTER, R. (1980): "Zum Problem der Sensiblen und Kritischen Phasen in der Kinderheit und Jugend". In: *Medizin und Sport.* Berlin. 4(20): 102-104.*
- ZANATTA, A. (1985): "Consideraciones a tener en cuenta en la Actividad Física de Niños y Adolescentes". In: *Stadium.* (113): 37-39.

**** Citação Indirecta***


8. Anexos

Testes de Avaliação da Força

Dinamometria Manual



Objectivo: Avaliar a força máxima/ estática de preensão da mão.

Descrição:

- O executante segura o dinamómetro com a sua mão mais forte e com o braço estendido ao longo do corpo. O dinamómetro deverá estar afastado do corpo, sem tocar em qualquer das suas partes. Fazer pressão de forma progressiva e contínua, mantendo-a durante cerca de 2 segundos.

Avaliação:

- O executante tem duas tentativas, registando-se o melhor valor.
- O resultado é expresso em quilogramas, com aproximação às unidades

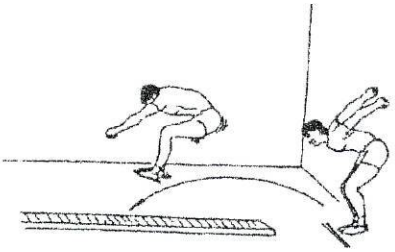
Orientações:

- O marcador do dinamómetro deverá estar bem visível durante a prova não deve tocar em nenhuma parte do corpo.
- Colocar a escala a zero em cada uma das tentativas.
- A segunda tentativa deve ser feita após breve repouso.

Material necessário:

- Dinamómetro manual marca "Harpenden" da *British Indicators Ltd.*

Salto em Comprimento sem corrida preparatória



Objectivo: Avaliar a força explosiva dos extensores das pernas.

Descrição:

- O executante, de pé, coloca-se com os pés ligeiramente afastados e atrás da linha marcada no chão. Impulsionando-se apenas pela flexão das pernas e movimento dos braços à retaguarda, o executante salta realizando uma rápida extensão das pernas, procurando chegar o mais longe possível.

Avaliação:

- O resultado é expresso em centímetros.
- O executante tem duas tentativas, registando-se o melhor valor.

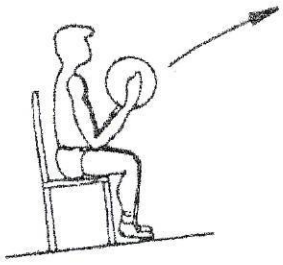
Orientações:

- O piso deverá estar graduado de 10 em 10 cm. Ao lado deverá estar colocada uma fita métrica desenrolada, a fim de poder medir com precisão.
- A medição é efectuada a partir da linha de salto até ao calcanhar mais recuado. Se o aluno cair para trás, permite-se a repetição do salto.

Material necessário:

- 1 Fita métrica, fichas de registo, pau de giz.

Arremesso da Bola Medicinal de 2 Kg



Objectivo: Avaliar a força rápida dos extensores dos cotovelos.

Descrição:

- Sentado numa cadeira atrás de uma linha marcada no solo. Bola nas duas mãos à frente do peito.

  A partir desta posição, projectar a bola de forma a atingir a maior distância possível.

Avaliação:

- A medida faz-se entre a linha marcada no solo e o local onde a bola tocou o solo pela primeira vez.

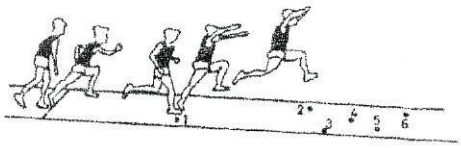
Orientações:

- O executante deve manter-se sempre sentado na cadeira, sem que esta sai do lugar.
- Após o arremesso, o executante não pode tocar o solo com qualquer parte do solo, para além da linha.
- O executante terá apenas uma tentativa.

Material necessário:

- 1 bola medicinal de 2 kg, 1 fita métrica, 1 recipiente com magnésia ou substância análoga.

Sextuplo



Objectivo:

- Avaliar a força rápida de impulsão horizontal cíclica com impulsão alternada de pernas.

Descrição:

O executante coloca-se com um dos pés junto da linha de partida, com o peso do corpo sobre o pé de trás.

Partindo desta posição, procura atingir a máxima distância possível com 6 multissaltos.

Os apoios fazem-se com alternância de pés.

Avaliação:

- A medição faz-se da parte do corpo mais próxima da linha de partida após os 6 contactos no solo.

Orientações:

- O executante não pode realizar uma corrida preparatória.
- Realiza-se uma tentativa de ensaio sem medição.
- O executante terá apenas uma tentativa.

Material necessário:

- 1 fita métrica.

Sit-up's em 60''

Objectivo: Avaliar a força de resistência dos músculos abdominais.

Descrição:

- O executante coloca-se em decúbito dorsal com as pernas flectidas a 90°, os pés ligeiramente afastados e com os braços cruzados sobre os peitorais. Um ajudante segura os pés do colega. Efectuar, em 60 segundos, o maior número de flexões do tronco, tocando com os cotovelos nos joelhos.

Avaliação:

- Regista-se o número de flexões executadas durante 60 segundos.

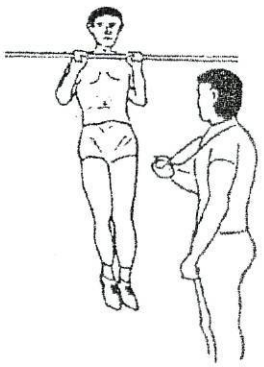
Orientações:

- Os braços devem permanecer cruzados sobre o peito, durante todo o exercício.
- Os cotovelos devem tocar nos joelhos em cada flexão do tronco.
- Apoiar as espáduas no tapete em cada extensão do tronco.
- Se o movimento não for correcto e completo, não efectuar contagem.

Material necessário:

- 1 tapete de ginástica e 1 cronómetro.

Suspensão Estática



Objectivo: Avaliar a força de resistência dos braços.

Descrição:

- O executante sobe para cima de um banco, prende as mãos à barra com os dedos dirigidos para a frente (em pronação). Os braços flexionam completamente, colocando o queixo por cima da barra, sem lhe tocar. A partir do momento que os pés perdem o contacto com o banco, deve manter-se esta posição o maior tempo possível.

  No momento em que o queixo tocar na barra ou baixar o nível da barra, acabará a prova.

Avaliação:

- Regista-se o tempo que o executante aguenta naquela posição.

Orientações:

- Certificar que o queixo não toca na barra.
- Não permitir que o corpo balance.
- O executante terá apenas uma tentativa.

Material necessário: 1 barra colocada a cerca de 190 cm do chão, 1 banco ou cabeça de plinto, 1 cronómetro, 1 colchão.

Protocolos de Treino

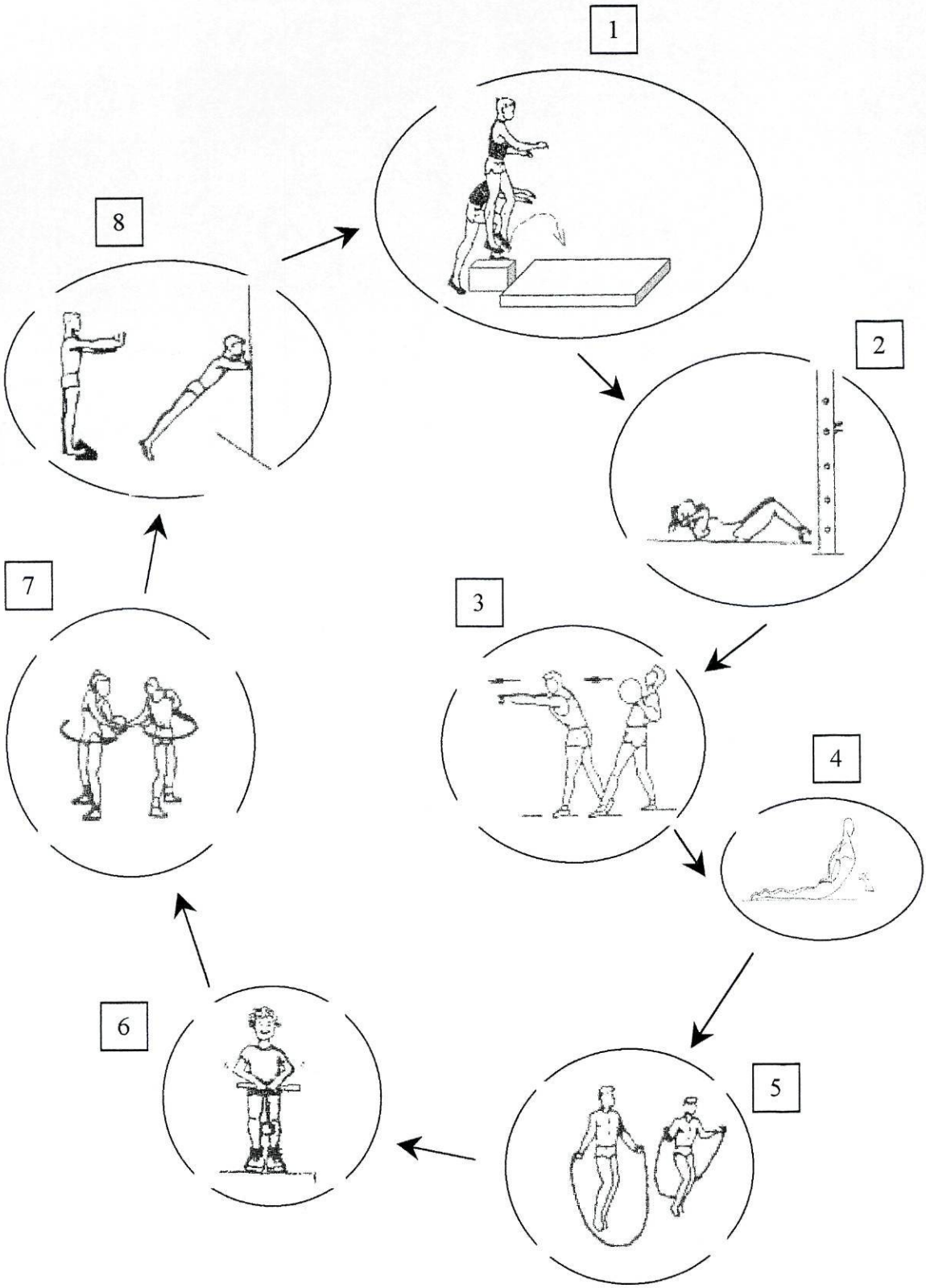
Programa de Treino I

Objectivos do protocolo	Desenvolver a força rápida e a força de resistência (e, consequentemente, a força máxima) da musculatura dos membros superiores e inferiores, bem como os da parede abdominal e dorso-lombar.
Método de treino	Método Intervalado Intensivo
Intensidade do estímulo	Executar os movimentos com a maior rapidez possível.
Duração do estímulo	Programa Contínuo: 20 segundos Programa descontínuo: 20 segundos
Densidade do estímulo	Programa Contínuo: pausa de 45 segundos entre cada estação;110 a 120 segundos entre cada série. Programa Descontínuo: pausa de 45 segundos entre cada estação;110 a 120 segundos entre cada série.
Número de estações	8 estações
Volume do estímulo	2 séries Programa Contínuo: volume total 19.3 minutos Programa Descontínuo: volume total 19.3 minutos
Conteúdo do treino	Exercícios de força geral com e sem carga adicional
Forma de Organização	Treino em circuito (os alunos por cada estação irá depender do número de alunos por turma)
Material necessário	3 colchões; espaldares; 4 bolas medicinais de 3 kg; 3 cordas de saltar; 3 cordas de 1 m; 3 paus cilíndricos; 3 halteres de 1,5 kg; 1 cabeça de plinto.

Descrição dos Exercícios

Exercício 1: De pé e de frente para a cabeça de um plinto, realizar uma impulsão vertical sobre o mesmo, apenas com uma perna, fazendo a recepção no colchão. Alternar a perna direita com a esquerda.
Exercício 2: Deitados em decúbito dorsal com pernas semi-flectidas, planta do pé assente no solo e peito do pé fixo nos espaldares. Braços cruzados à frente do peito. Realizar abdominais, procurando tocar sempre com os cotovelos nos joelhos.
Exercício 3: Dois a dois, de pé, voltados um para o outro, afastados cerca de 3/ 4 metros. Arremesso da bola medicinal de 3 kg.
Exercício 4: Deitado ventralmente no chão, colocar as mãos nas nádegas. Elevar o tronco (extensão) para trás e para cima.
Exercício 5: Saltar à corda a pés juntos.
Exercício 6: Enrolar um fio com cerca de um metro, o qual se encontra atado a um pau cilíndrico e suspenso através de um peso de 1.5 kg.
Exercício 7: Dois a dois de pé, virados de costas. Um dos alunos tem entre mãos uma bola medicinal de 3 kg. Torção do tronco em sentido contrário com transmissão de bola, seguida de rotação simultânea de 180 graus do tronco, para nova troca de bola.
Exercício 8: De pé, afastados cerca de um metro de uma parede. Cair para a frente, os braços amortecem a queda em contacto com a parede. Em seguida extensão explosiva dos braços para se ficar novamente de pé.

Programa de Treino 1



Programa de Treino II

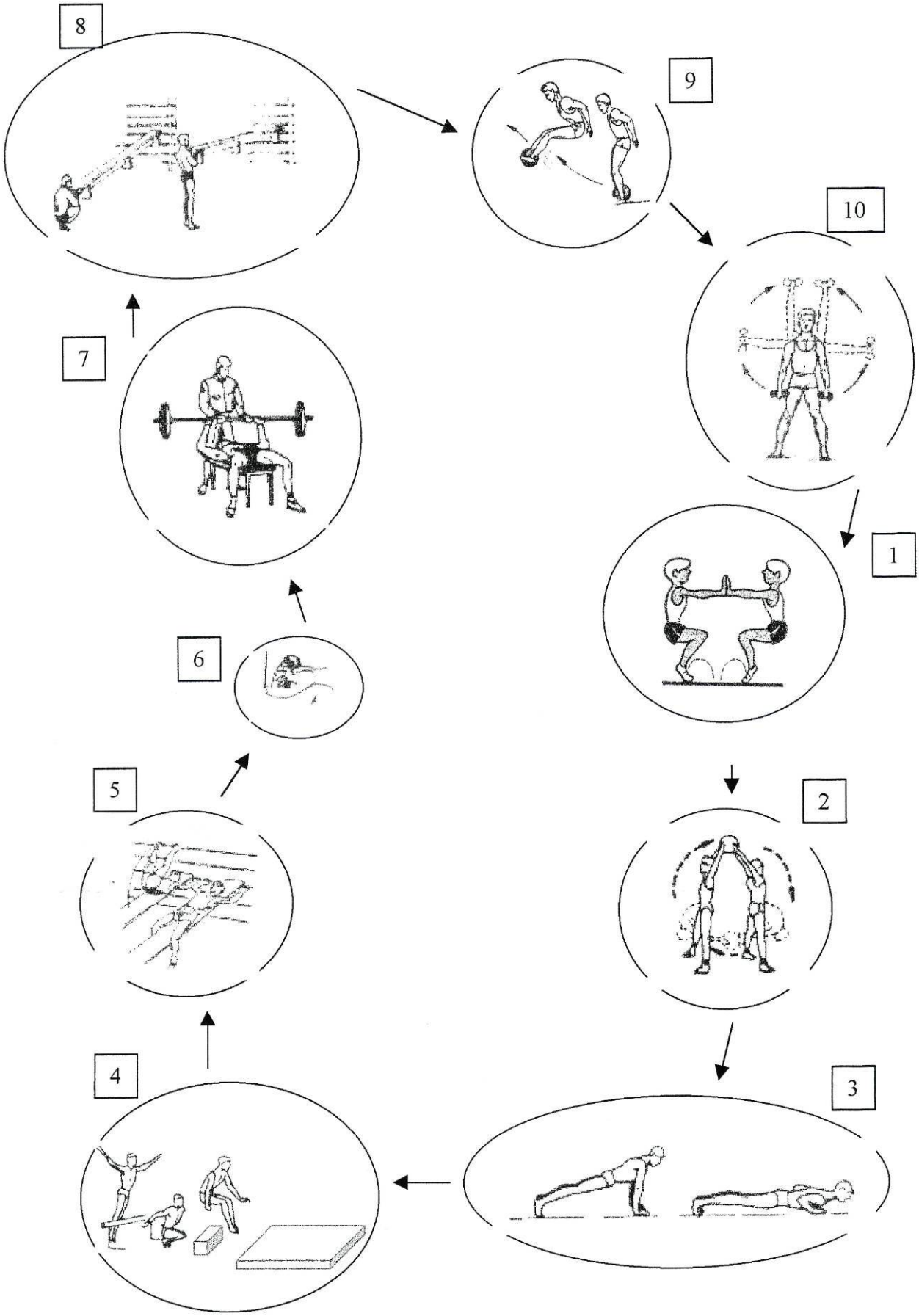
Objectivos do protocolo	Desenvolver a força rápida e a força de resistência (e, consequentemente, a força máxima) da musculatura dos membros superiores e inferiores, bem como os da parede abdominal e dorso-lombar.
Método de treino	Método Intervalado Intensivo
Intensidade do estímulo	Executar os movimentos com a maior rapidez possível.
Duração do estímulo	Programa Contínuo: 25 segundos Programa descontínuo: 40 segundos
Densidade do estímulo	Programa Contínuo: pausa de 30 segundos entre cada estação;180 segundos entre cada série. Programa Descontínuo: pausa de 47 segundos entre cada estação;180 segundos entre cada série.
Número de estações	10 estações
Volume do estímulo	2 séries Programa Contínuo: volume total 21.3 minutos Programa Descontínuo: volume total 32 minutos
Conteúdo do treino	Exercícios de força geral com e sem carga adicional
Forma de Organização	Treino em circuito (os alunos por cada estação irá depender do número de alunos por turma)

Material necessário	2 Bancos de musculação ou cabeças de plinto; 2 barras de musculação; 1 barreira; 2 bancos suecos grandes; 2 bancos suecos pequenos; 4 bolas pequenas de borracha maciça ou tensores de mola para as mãos; 4 halteres de 2 kg; 1 colchão; espaldares; 2 bolas medicinais de 3 kg e 2 de 2 kg; 1 caixote de papelão; 4 halteres de 5 kg.

Descrição dos Exercícios

Exercício 1: Frente a frente, palmas das mãos em contacto, braços estendidos e grande flexão dos joelhos. Saltitar lateralmente descrevendo ciclos. Mudar o sentido da progressão lateral.
Exercício 2: Dois a dois de pé, virados de costas e afastados cerca de 30 cm. Um dos alunos tem entre as mãos uma bola medicinal de 3 kg. Flexão completa do tronco à frente e entrega da bola medicinal por baixo das pernas.
Exercício 3: Na posição decúbito ventral, mãos colocadas no solo à largura dos ombros. Flexão e extensão soa braços. Os alunos que revelarem dificuldades ser-lhes-à permitido apoiarem os joelhos no chão.
Exercício 4: Sem balanço, e da posição de pernas flectidas, saltar (se possível a pés juntos) sobre os vários obstáculos (ex: barreiras, bancos suecos, colchões, etc.). Os obstáculos estarão colocados a uma altura que possibilite a fácil transposição por parte dos alunos.
Exercício 5: Deitado decúbito dorsal sobre um banco sueco inclinado e com as mãos presas ao espaldar, na parte superior da cabeça, fazer uma flexão das pernas sobre o tronco, tentando tocar com os pés no espaldar.
Exercício 6: Segurando uma bola de borracha (maciça), apertá-la com os dedos contra a palma da mão. Este exercício poderá ser realizado com tensores de molas para as mãos.
Exercício 7: Deitado decúbito dorsal sobre um banco de musculação, segura uma barra de musculação com 10 kg. Com as mãos estão colocadas à largura dos ombros, faz a extensão dos braços. O ajudante segura a barra no início, no fim e sempre que for necessário durante o exercício.
Exercício 8: Com as pernas flectidas e os pés à largura dos ombros, o aluno segura, junto ao peito, um banco sueco grande que está apoiado no espaldar. Faz a extensão das pernas, mantendo as costas direitas.
Exercício 9: Bola medicinal de 2 kg no chão e presa entre os pés. Realizar um salto vertical, elevando anteriormente as pernas, de forma a poder lançar a bola, pelo ar, para o colega que se encontra à sua frente.
Exercício 10: De pé, pernas ligeiramente abertas e estendidas. Um haltere de 2 kg em cada mão. Braços em extensão completa ao longo do corpo. Elevar lateralmente os braços até à posição de paralelos ao solo. Paragem momentânea nesta posição. De seguida elevação até à posição de braços estendidos sobre a cabeça. Realizar o percurso inverso.

Programa de Treino 2



Programa de Treino III

Objectivos do protocolo	Desenvolver a força rápida e a força de resistência (e, consequentemente, a força máxima) da musculatura dos membros superiores e inferiores, bem como os da parede abdominal e dorso-lombar.
Método de treino	Método Intervalado Intensivo
Intensidade do estímulo	Executar os movimentos com a maior rapidez possível.
Duração do estímulo	Programa Contínuo: 25 segundos Programa descontínuo: 40 segundos
Densidade do estímulo	Programa Contínuo: pausa de 30 segundos entre cada estação;180 segundos entre cada série. Programa Descontínuo: pausa de 47 segundos entre cada estação;180 segundos entre cada série.
Número de estações	10 estações
Volume do estímulo	2 séries Programa Contínuo: volume total 21.3 minutos Programa Descontínuo: volume total 32 minutos
Conteúdo do treino	Exercícios de força geral com e sem carga adicional
Forma de Organização	Treino em circuito (os alunos por cada estação irá depender do número de alunos por turma)

Material necessário	4 sacos de areia de 5 kg; 6 colchões; 1 cabeça de plinto; 2 paus cilíndricos; 2 cordas com 1 m; 2 halteres de 2 kg; 1 banco sueco grande; espaldares; 2 bolas medicinais de 3 kg; 4 sinalizadores; 1 corda c/ lona de arrasto; 2 bancos de musculação ou prancha; 4 halteres de 5 kg; 2 barras de musculação.

Descrição dos Exercícios

Exercício 1: Dois a dois, sentados de frente um para o outro, com pernas afastadas e plantas dos pés em contacto. Os braços estão estendidos e seguram uma bola medicinal de 3 kg, acima da cabeça. Estender o tronco para trás e para o Chão e, quando subir (flexão do tronco à frente), passar a bola para o colega. O movimento é alternado entre os dois alunos.
Exercício 2: Em apoio facial, deslocar-se a uma distância de 10m, por acção dos braços, arrastando o corpo estendido.
Exercício 3: Dois a dois, um de pé com uma corda presa à cintura e outro sentado no chão sobre uma tela forte e deslizante, agarrando as extremidades da corda. O aluno que está de pé terá que deslocar-se 10m, arrastando o colega.
Exercício 4: Deitado em decúbito dorsal com as pernas flectidas e apoiadas no banco sueco e com as mãos unidas atrás da nuca, realizar flexão do tronco, tocando com a testa nos joelhos.
Exercício 5: Enrolar um fio com cerca de um metro, o qual se encontra atado a um pau cilíndrico e suspenso através de um peso de 2 kg.
Exercício 6: Deitado de cúbito ventral sobre uma prancha suspensa ou banco de musculação, por debaixo colocar a barra de haltere com 10 kg. Segurar a barra com as mãos e flectir os braços, até esta bater por baixo da prancha onde se encontra deitado.
Exercício 7: Saltar a pés juntos para cima da cabeça do plinto e desta para baixo.
Exercício 8: Deitado em decúbito dorsal, com pernas semiflectidas, planta do pé assente no solo e fixo nos espaldares. Saco de areia de 5 kg sobre o pescoço e agarrado pelas pontas através das mãos. Procurar tocar com os cotovelos nos joelhos.
Exercício 9: Dois a dois, de pé, voltados um para o outro, afastados cerca de 3/ 4 metros. Lançamento da bola medicinal de 3 kg.
Exercício 10: Da posição de pé, a pés juntos, sem balanço e com um saco de areia de 5 kg envolvendo o pescoço e seguro nas extremidades pelas mãos, executar saltos a pés juntos com ligeira flexão das pernas na fase descendente.

Programa de Treino 3