



UNIVERSIDADE DO PORTO
Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física

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 em
Ciência do Desporto nos termos do Dec. Lei nº 216/92 de 13
de Outubro

Vítor Pires Lopes
Porto, 1997

À Laura e ao André

AGRADECIMENTOS

Apesar do seu carácter individual, esta dissertação não deixa ser também o resultado de várias e imprescindíveis colaborações, apoios e incentivos. Quero, pois, expressar aqui a minha gratidão e apreço a todos aqueles que contribuíram para a sua realização.

Ao Prof. Doutor José Maia pela forma empenhada e competente como orientou o nosso trabalho. As suas sugestões e a sua ajuda foram imprescindíveis para a realização da dissertação. A amizade não se agradece, retribui-se, por isso, dada a profunda amizade que, desde que nos conhecemos, sempre demonstrou, quero deixar aqui expressa também a minha profunda estima.

Ao Prof. Doutor Jorge Mota pelo seu trabalho de co-orientação no modo distinto de abordar problemas idênticos, pelo seu profissionalismo e disponibilidade e também pela confiança e amizade demonstrada.

Ao Prof. Doutor António Marques, ao Prof. Doutor António Janeira, à Prof. Doutora Paula Brandão e ao Dr. Duarte Freitas pela leitura atenta que fizeram da dissertação e pela pertinência dos seus comentários opiniões e sugestões.

À Dra. Dina Macias pela sua disponibilidade em corrigir o texto.

Ao Dr. Kevin pela sua disponibilidade em corrigir o resumo em inglês.

À Dra. Dominique Jaqueline e às estudantes Helena Morais e Jacinta Pires pela sua disponibilidade em traduzir o resumo para francês.

Ao Prof. Doutor Jorge Bento, pelo interesse e apoio demonstrado para que me inscrevesse como estudante de doutoramento na FCDEF da Universidade do Porto.

Ao Prof. Doutor Dionísio Gonçalves pelo incentivo dado na realização do doutoramento, demonstração clara do seu empenhamento na melhoria da qualidade do IPB.

Ao Instituto Politécnico de Bragança por todos os apoios concedidos.

A todas as professoras das classes envolvidas no trabalho experimental, professora Lurdes Gil, professora Lourdes, professora Odete, professora Tisa e professora Olímpia, pela sua disponibilidade em colaborar connosco ao permitirem a participação dos seus alunos nas aulas.

A todas as crianças envolvidas no trabalho experimental pelo entusiasmo com que participaram nas aulas.

Ao delegado distrital do desporto escolar pela disponibilidade na cedência de material desportivo para a realização das aulas nas escolas primárias.

À Maria José, ao Miguel e ao Pedro, pela sua amizade e pela forma cordial como sempre me receberam.

À Zita pelo seu apoio, incentivo e compreensão, e em especial ao André e à Laura pelo tempo que com eles não passei e pelas brincadeiras que comigo não fizeram.

AGRADECIMENTOS VI

Resumo

RESUMO

O objectivo central desta investigação foi analisar a mudança ocorrida ao longo do ano lectivo na aptidão física (AF), na coordenação (COOR) e nas habilidades motoras de crianças em idade escolar, quando sujeitas a diferentes programas e a diferentes frequências semanais de aulas de Educação Física (EF). Com um delineamento quasi-experimental, o estudo consistiu na aplicação de dois programas de EF ao longo de um ano escolar. Um elaborado a partir do programa oficial de EF do 1ª Ciclo do Ensino Básico (1ºCEB) (Oficial), e o outro, um programa alternativo (Alternativo), orientado pelo princípio de que a EF das crianças é educação desportiva, baseado nas habilidades das seguintes modalidades desportivas: futebol, basquetebol, ginástica, atletismo e andebol. Cada programa foi aplicado com duas frequências semanais (2 e 3 aulas). No estudo participaram 5 turmas do 1ºCEB, num total 100 crianças de 9 anos de idade, repartidas em 4 grupos experimentais e 1 grupo de controlo. Os grupos experimentais foram sujeitos a uma de quatro condições, de acordo com os dois programas e as duas frequências semanais de aulas (Alternativo 3h, Alternativo 2h, Oficial 3h, Oficial 2h). A AF foi avaliada em três momentos (no início, a meio e no final do ano lectivo) através da bateria de testes da AAHPERD *Physical Best* (AAHPERD, 1989): 9 minutos de marcha/corrída, soma de duas pregas, flexões abdominais (*sit-ups*), elevações modificadas na barra e flexibilidade (*sit and reach*). A COOR foi avaliada, também em três momentos, de acordo com a bateria KTK (Schilling e Kiphard, 1974): equilíbrio à rectanguarda, saltos laterais, saltos monopedais, transposição lateral. Uma vez que os programas não possuíam objectivos de aprendizagem totalmente coincidentes, optou-se por aplicar os testes de avaliação de habilidades motoras específicas de um programa também no outro programa. As habilidades do futebol foram avaliadas de acordo com uma bateria constituída pelos itens: passe com ressalto na parede, drible, toques de sustentação. As habilidades do basquetebol foram avaliadas de acordo com a bateria de testes da AAHPERD para rapazes e raparigas (AAHPERD, 1984). As habilidades do andebol foram avaliadas de acordo com uma bateria constituída pelos itens: passe com ressalto na parede e drible. No atletismo foi avaliada a velocidade de corrida numa prova de 40 m, a distância no salto em comprimento, a distância de lançamento da bola de ténis e a altura no salto em altura. Na ginástica foram avaliadas as seguintes habilidades gímnicas: rolamento à frente engrupado, rolamento atrás engrupado, apoio invertido de cabeça, roda, salto em extensão (eixo) no bock transversal (60 cm de altura), em cada habilidade foram assinalados os erros de execução. Foi ainda avaliada a velocidade de corrida com mudanças de direcção através do teste de corrida vaivém com transporte de blocos da AAHPERD (1989) e o lançamento em precisão com um teste de lançamento da bola de ténis a um alvo. A análise da mudança normativa foi realizada através da DM MANOVA (*Doubly Multivariate MANOVA*). No estudo da mudança diferencial foi feita a análise de tendências na mudança intra-grupo em grupos extremos (rendimento inicial inferior ao percentil 25% - P25%) e rendimento inicial superior ao percentil 75% - P75%) através da ANOVA de medidas repetidas. Para todos os testes estatísticos foi considerada uma probabilidade de erro de $p=0,05$.

Os resultados da mudança normativa indicam que o desenvolvimento dos níveis de expressão da AF, da COOR e das habilidades motoras foi mais elevado nos grupos de crianças sujeitas a aulas de EF (grupos experimentais) do que no grupo de controlo. Foram encontradas diferenças significativas entre os efeitos dos dois programas no desenvolvimento dos níveis de expressão da AF, da COOR e da generalidade das

habilidades motoras, tendo as crianças sujeitas ao programa alternativo obtido ganhos superiores às crianças sujeitas ao programa oficial. Verificaram-se diferenças significativas entre os efeitos das duas frequências semanais de aulas no desenvolvimento dos níveis de expressão da AF e da COOR, tendo as crianças com 3 aulas semanais melhorado mais a sua prestação do que as crianças com 2 aulas semanais. Na generalidade dos conjuntos de habilidades motoras não se verificaram diferenças significativas entre as duas frequências semanais de aulas. Os resultados da mudança diferencial (mudança em grupos extremos) não indicam mudança significativa nos níveis de expressão da AF, das habilidades do atletismo e na corrida vaivém em qualquer dos grupos extremos. Indicam mudança significativa nos níveis de expressão das habilidades do andebol, do futebol e no lançamento em precisão em apenas alguns dos grupos extremos. Indicam melhoria significativa dos níveis de expressão da COOR e das habilidades da ginástica de todos os grupos extremos.

As principais conclusões são as seguintes: (1) Os grupos sujeitos a aulas de EF (experimentais) obtiveram níveis de desenvolvimento mais elevados na AF, COOR e habilidades motoras relativamente ao grupo de controlo. (2) O programa alternativo teve efeitos superiores ao programa oficial no desenvolvimento dos níveis de expressão da AF e COOR. (3) O programa alternativo induziu um desenvolvimento superior ao programa oficial nos níveis de expressão da generalidade dos grupos de habilidades motoras. (4) A frequência semanal de 3 aulas levou a um desenvolvimento superior dos níveis de expressão da AF e COOR do que a frequência semanal de 2 horas, no entanto, na generalidade dos grupos de habilidades motoras as duas frequências semanais de aulas tiveram efeitos idênticos. (5) A estrutura didático-metodológica das aulas dos dois programas não foi suficientemente eficaz para elevar os níveis de expressão da AF, das habilidades do atletismo, das habilidades do basquetebol e da corrida vaivém com transporte de blocos nos grupos extremos. Teve uma eficácia razoável no desenvolvimento dos níveis de expressão das habilidades do andebol, do futebol e no lançamento em precisão. Foi eficaz no desenvolvimento dos níveis de expressão da COOR e das habilidades da ginástica.

ABSTRACT

The main purpose of this research was to examine the impact of physical education lessons (PE) on the development of physical fitness (PF) in 80 nine-year-old children. The children received lessons from two programs with two weekly frequencies (2 and 3 lessons a week) during one school year. One of the programs was based on the official primary school curriculum of the Portuguese education system (official program), and the other was an alternative program based primarily on sport (soccer, basketball, handball, gymnastics and track and field) (alternative program). The children were assigned to one of four conditions according to the two PE programs and the two weekly frequencies of PE lessons (Alternative 3h, Alternative 2h, Official 3h and Official 2h). Evaluation of PF was made according to the AAHPERD Physical Best (1989) (9 minutes run/walk, sum of two skinfolds, sit-ups, pull-ups modified, and sit and reach) at three stages: at the beginning (pre-test), in the middle (post-test) and at the end of the school year (follow-test). Co-ordination (COOR) was assessed with the test battery KTK (Körperkoordination Test für Kinder) (Schilling and Kiphard, 1974): balancing backward, jumping sideways, hopping on one leg, shifting platforms, also at the three stages. In each program specific motor skills were assessed for basketball (speed spot shooting, passing and control dribble), soccer (passing, dribbling and juggling), handball (passing, and dribbling), gymnastics (forward roll, backward roll, cartwheel, handstand, extension vault), and track and field (40 meters speed run, long jump, high jump, and throw), and also the skills ball throw for precision and shuttle run. The skills evaluation was made at the beginning and at the end of each teaching unit. The normative change was analysed by the DM MANOVA (Doubly Multivariate MANOVA) with 2x2x3(or 2) factors (program x frequency x time) . The intra-group change tendencies' analysis in extreme performance groups (initial performance less than P25% and initial performance higher than P75%) was made with ANOVA repeated measures. The probability error was fixed at $p=0,05$.

The normative change results indicate that the enhancement of PF, COOR and motor skills' expression level was higher in children with PE lessons than in the control group. Significant differences were found between the effects of the two programs in the PF, COOR and in the majority of motor skills' expression level. The gain scores were higher in the children with the alternative program than in the children with the official program. Significant differences were found between the two week frequency lesson effects in the PF and COOR expression level. The gain scores were higher in the children with 3 PE lessons than in children with 2 PE lessons. There wasn't any significant difference found between the two week frequency lessons in the majority of motor skills. The differential change (change in extreme groups) results don't indicate significant change in the PF, in track and field motor skills, in the shuttle run level in all of the extreme groups. They indicated significant change in some of extreme groups in soccer motor skills, handball motor skills, and in the throw-for-precision expression level in all of the extreme groups. They indicated significant change in COOR and in the gymnastics motor skills in all extreme groups.

The main conclusions are the following: (1) The gain scores of children with PE lessons in the PF, COOR and motor skills were higher than the control group. (2) The alternative program effects were higher than the official program effects in the PF and COOR expression level. (3) The alternative program effects were higher than the

official program effects in the majority of motor skills expression levels. (4) The 3 x week frequency lessons had a higher impact in the PF and COOR expression level than the 2 x week frequency lessons. In the most of motor skills no significant difference was noted between the two weekly frequency lessons. (5) The didactic and methodological conception and structure of the two programs PE lessons weren't efficient enough to augment the PF, track and field motor skills, basketball motor skills and shuttle run expression level. There was a reasonable efficiency in the augmentation of the handball motor skills, soccer motor skills and in the throw-for-precision. There was efficiency in the augmentation of COOR and gymnastic motor skills.

RESUME

L'objectif central de cette recherche fut d'analyser le changement qui s'est produit au cours de l'année scolaire dans l'aptitude physique (AP), dans la coordination (COOR) et les habiletés motrices des enfants en âge scolaire, quand elles sont soumises à des programmes différents et à des fréquences hebdomadaires différentes de classes d'Education Physique (EP). Avec une delinéation presque expérimentale l'étude a consisté en l'application de deux programmes de EP au cours de l'année scolaire. L'un, élaboré à partir du programme officiel de l'EP du premier Cycle de l'Enseignement de Base (1^oCEB) - Officiel, et l'autre, un programme alternatif - Alternatif, orienté par le principe que l'EP des enfants est l'éducation sportive, basée sur les habiletés des modalités sportives suivantes: football, basketball, gymnastique, athlétisme et handball. Chaque programme a été appliqué à raison de deux fréquences hebdomadaires (2 et 3 cours). À l'étude, ont participé 5 classes du 1^oCEB, un total de 100 enfants âgés de 9 ans, divisés en 4 groupes expérimentaux et 1 groupe de contrôle. Les groupes expérimentaux ont été soumis à une des quatre conditions, selon les deux programmes et les deux fréquences hebdomadaires de cours (Alternatif 3h, Alternatif 2h, Officiel 3h, Officiel 2h). L'AP a été évaluée en 3 moments (au début, au milieu et à la fin de l'année scolaire) à travers un ensemble de tests de l'AAHPERD *Physical Best* (AAHPERD, 1989): 9 minutes de marche / course, la somme de deux pincées, *sit-ups*, élévations modifiées à la barre et *sit and reach* (SR). La COOR a été évaluée, également à trois moments selon l'ensemble KTK (Schilling et Kiphard, 1974): équilibre en arrière, sauts latéraux, sauts sur un pied, transposition latérale. Vu que les programmes ne possédaient pas d'objectifs d'apprentissage coïncidant totalement, il a été décidé d'appliquer les tests d'évaluation d'habiletés motrices spécifiques d'un programme également à l'autre programme. Les habiletés en football ont été évaluées selon un ensemble constitué d'éléments: passe avec rebondissement sur le mur, dribble, coups de maintien. Les habiletés en basketball ont été évaluées selon un ensemble de tests de l'AAHPERD pour filles et garçons (AAHPERD, 1984): lancement, passe et dribble. Les habiletés de handball ont été évaluées selon un ensemble constitué d'éléments: passe avec rebondissement sur le mur et dribble. En athlétisme a été évaluée la rapidité en course dans une épreuve de 40 m, la distance en saut en longueur, la distance dans le lancement d'une balle de tennis et hauteur en saut en hauteur. En gymnastique, ont été évaluées les habiletés suivantes: roulement avant groupé, roulement arrière groupé, appui renversé de tête, roue, saut en extension (axe) dans le bock transversal (60 cm de hauteur), dans chaque habileté les erreurs d'exécution ont été signalées. A été également évaluée la vitesse en course avec changement de direction grâce au test de course - navette avec transport de blocs de l'AAHPERD (1989) et lancement précis avec un test de lancement de la balle de tennis sur une cible. L'analyse de changement normatif a été réalisée grâce à la DM MANOVA (*Doubly Multivariate MANOVA*). Dans l'étude du changement différentiel, a été faite l'analyse de tendances dans le changement intra-groupe dans des groupes extrêmes (rendement initial inférieur au pourcentage 25% - P25% et rendement initial supérieur au pourcentage 75% - P75%) à travers l'ANOVA de mesures répétées. Pour tous les tests statistiques, a été considérée une marge d'erreur de $p=0,05$.

Les résultats du changement normatif indiquent que le développement des niveaux d'expression de l'AP, de la COOR et des habiletés motrices a été plus développé dans les groupes d'enfants soumis aux classes de EP (groupes expérimentaux) que dans le groupe de contrôle. Ont été rencontrées de différences significatives entre les effets des deux programmes dans le développement des niveaux d'expression de l'AP, de la COOR et de la généralité des habiletés motrices, les enfants soumis au programme alternatif ayant obtenu des résultats supérieurs aux enfants soumis au programme officiel. Ont été vérifiées des différences significatives entre les effets des deux fréquences hebdomadaires de classe dans le développement des niveaux d'expression de l'AP et la COOR, les enfants suivant 3 heures hebdomadaires ayant amélioré davantage leur prestation que les enfants suivant 2 heures hebdomadaires. Dans la généralité des ensembles d'habiletés motrices, on n'a pas vérifié de différences significatives entre les deux fréquences hebdomadaires de classes. Les résultats du changement différentiel (changement en groupes extrêmes) n'indiquent pas de changement significatif aux niveaux de l'expression de l'AP et des habiletés d'athlétisme, de la course - navette et de lancement précis dans aucun des groupes extrêmes. Ils indiquent amélioration significative des niveaux d'expression des habiletés de handball, de football, et de lancement précis d'aucuns groupes extrêmes. Ils indiquent une amélioration significative de la COOR et des habiletés de gymnastique des tous les groupes extrêmes.

Les principales conclusions sont les suivantes: (1) Les groupes soumis aux cours de EP (experimentaux) ont obtenu des niveaux de développement plus élevés en AP, COOR et habiletés motrices que le groupe de contrôle. (2) Le programme alternatif a eu les effets supérieurs au programme officiel dans le développement des niveaux d'expression de l'AP et COOR. (3) Le programme alternatif a produit un développement supérieur dans les niveaux d'expression de la généralité des groupes d'habiletés motrices au programme officiel. (4) La fréquence hebdomadaire de 3 cours a conduit à un développement supérieur des niveaux d'expression d'AP et de COOR à la fréquence hebdomadaire de 2 heures, cependant, pour la généralité des groupes d'habiletés motrices, les deux fréquences hebdomadaires de cours ont eu des effets identiques. (5) La structure didactico-méthodologique des cours des deux programmes n'a pas été suffisamment efficiente pour élever les niveaux d'expression de l'AP, des habiletés en athlétisme, des habiletés en basketball et en course - navette avec transport de blocs dans les groupes extrêmes. Elle a eu une efficacité raisonnable dans le développement des niveaux d'expression des habiletés de handball, de football et dans le lancement de précision. Elle a été efficace dans le développement des niveaux d'expression de COOR et des habiletés de gymnastique.

RESUMO **VIII**

ABSTRACT **X**

RÉSUMÉ **XII**





Índice

1. ÍNDICE DE CONTEÚDOS

AGRADECIMENTOS	V
RESUMO	IX
ABSTRACT	XII
RÉSUMÉ	XIV
ÍNDICE DE QUADROS	XXIV
ÍNDICE DE FÍGURAS	XXVI
1. INTRODUÇÃO	3
1.1 A EDUCAÇÃO FÍSICA NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO E A PERTINÊNCIA DO ESTUDO	4
1.2 OBJECTIVOS E HIPÓTESES	12
1.3 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	15
2. DINÂMICA DA MUDANÇA DAS APTIDÕES E HABILIDADES MOTORAS	19
2.1 INTRODUÇÃO	19
2.2 MUDANÇA INTRA-INDIVIDUAL	25
2.2.1 ASPECTOS CONCEPTUAIS E METODOLÓGICOS	25
2.2.2 MUDANÇA INTRA-INDIVIDUAL NAS HABILIDADES	26
2.2.3 MUDANÇA INTRA-INDIVIDUAL NAS APTIDÕES	31
2.2.4 SÍNTESE	35
2.3 DIFERENÇAS INTER-INDIVIDUAIS NA MUDANÇA INTRA-INDIVIDUAL	36
2.3.1 ASPECTOS CONCEPTUAIS E METODOLÓGICOS	36
2.3.2 ESTUDOS EM HABILIDADES	40
2.3.3 ESTUDOS EM APTIDÕES	43
2.3.4 SÍNTESE	46

3. PRONTIDÃO DESPORTIVO-MOTORA E TREINABILIDADE	51
3.1 INTRODUÇÃO	51
3.2 O CONCEITO DE PRONTIDÃO DESPORTIVO-MOTORA	51
3.2.1 CARACTERÍSTICAS DA PRONTIDÃO DESPORTIVO-MOTORA	60
3.3 A DETERMINAÇÃO DO ESTADO DE PRONTIDÃO DESPORTIVO-MOTORA	61
3.4 A TREINABILIDADE	64
3.4.1 ANÁLISE DOS EFEITOS DO TREINO / INSTRUÇÃO NO NÍVEL DE EXPRESSÃO DAS APTIDÕES E HABILIDADES MOTORAS	65
3.4.1.1 Resistência	66
3.4.1.2 Força	71
3.4.1.3 Flexibilidade e coordenação	79
3.4.1.4 Habilidades motoras	83
3.4.2 ANÁLISE GENÉTICA DA RESPOSTA AO TREINO / INSTRUÇÃO	84
3.4.2.1 A heritabilidade das aptidões e habilidades motoras	85
3.4.2.1.1 Definição do conceito de heritabilidade	86
3.4.2.1.2 Resistência	87
3.4.2.1.3 Força	89
3.4.2.1.4 Outras aptidões	90
3.4.2.1.5 Habilidades motoras	92
3.4.2.1.6 Síntese	94
3.4.2.2 A interacção entre os factores genéticos e os efeitos do treino / instrução	96
4. EFEITOS DAS AULAS DE EDUCAÇÃO FÍSICA NO DESENVOLVIMENTO DAS APTIDÕES E HABILIDADES MOTORAS	105
4.1 OBJECTIVOS DA EDUCAÇÃO FÍSICA	105
4.2 DESENVOLVIMENTO DAS APTIDÕES E HABILIDADES MOTORAS NAS AULAS DE EDUCAÇÃO FÍSICA	108
4.2.1 FREQUÊNCIA SEMANAL DE AULAS DE EDUCAÇÃO FÍSICA	109
4.2.2 A INTENSIDADE DAS AULAS DE EDUCAÇÃO FÍSICA	120
5. MATERIAL E MÉTODOS	129

5.1 AMOSTRA	129
5.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	129
5.3 PROGRAMAS	131
5.4 TESTES	134
5.4.1 APTIDÃO FÍSICA	135
5.4.2 CAPACIDADE DE COORDENAÇÃO CORPORAL	136
5.4.3 HABILIDADES MOTORAS	137
5.4.3.1 Programa alternativo	137
5.4.3.1.1 Futebol	137
5.4.3.1.2 Basquetebol	137
5.4.3.1.3 Andebol	138
5.4.3.1.4 Atletismo	138
5.4.3.1.5 Ginástica	138
5.4.3.2 Programa oficial	139
5.4.3.2.1 Avaliação dos pontos 4 e 7 do bloco 4 - jogos	139
5.4.3.2.2 Avaliação do ponto 2 do bloco 4 - jogos	139
5.4.3.2.3 Avaliação do ponto 8 do bloco 4 - jogos	139
5.4.3.2.4 Avaliação do ponto 6.1 do bloco 4 - jogos	139
5.4.3.2.5 Avaliação do Ponto 10 do bloco 4 - Jogos	139
5.4.3.2.6 Avaliação do bloco 3 - ginástica	139
5.5 PROCEDIMENTOS ESTATÍSTICOS	140
5.5.1 ESTIMAÇÃO DA FIABILIDADE DOS RESULTADOS	140
5.5.2 ANÁLISE PRELIMINAR DOS DADOS	140
5.5.3 ANÁLISE DA MUDANÇA	141
5.5.3.1 Mudança normativa	141
5.5.3.2 Mudança diferencial	143
6. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	147
6.1 FIABILIDADE DOS RESULTADOS	147
6.2 RESULTADOS DA MUDANÇA NORMATIVA	149
6.2.1 APTIDÃO FÍSICA	149
6.2.2 CAPACIDADE DE COORDENAÇÃO CORPORAL	156
6.2.3 HABILIDADES	163

6.2.3.1 Andebol	163
6.2.3.2 Atletismo	166
6.2.3.3 Basquetebol	169
6.2.3.4 Futebol	173
6.2.3.5 Ginástica	175
6.2.3.6 Corrida vaivém com transporte de blocos e lançamento em precisão	180

6.3 RESULTADOS DA MUDANÇA DIFERENCIAL 182

6.3.1 MUDANÇA EM GRUPOS EXTREMOS	183
6.3.1.1 Aptidão física	183
6.3.1.2 Capacidade de coordenação corporal	184
6.3.1.3 Habilidades	186
6.3.1.3.1 Andebol	186
6.3.1.3.2 Atletismo	187
6.3.1.3.3 Basquetebol	188
6.3.1.3.4 Futebol	190
6.3.1.3.5 Ginástica	191
6.3.1.3.6 Corrida vaivém com transporte de blocos e lançamento em precisão	193

7. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS 199

7.1 MUDANÇA NORMATIVA 199

7.1.1 APTIDÃO FÍSICA	200
7.1.2 CAPACIDADE DE COORDENAÇÃO CORPORAL	208
7.1.3 HABILIDADES	211
7.1.3.1 Andebol	211
7.1.3.2 Atletismo	212
7.1.3.3 Basquetebol	213
7.1.3.4 Futebol	214
7.1.3.5 Ginástica	215
7.1.3.6 Corrida vaivém com transporte de blocos e lançamento em precisão	216
7.1.3.7 Síntese	216

7.2 MUDANÇA DIFERENCIAL 218

7.2.1 MUDANÇA EM GRUPOS EXTREMOS	218
----------------------------------	-----

8. CONCLUSÕES E SUGESTÕES	229
8.1 CONCLUSÕES	229
8.1.1 ACERCA DA CONCEPÇÃO E ESTRUTURA DOS DOIS PROGRAMAS	229
8.1.2 RELATIVAS À MUDANÇA NORMATIVA	230
8.1.2.1 Conclusões globais	230
8.1.2.2 Conclusões parcelares	231
8.1.2.2.1 Na aptidão física	231
8.1.2.2.2 Na capacidade de coordenação corporal	232
8.1.2.2.3 Nas habilidades	232
8.1.3 RELATIVAS À MUDANÇA DIFERENCIAL	233
8.2 SUGESTÕES	235
9. BIBLIOGRAFIA	239
10. ANEXO A	255
10.1 PROGRAMAS EXPERIMENTAIS DE AULAS DE EDUCAÇÃO FÍSICA PARA ALUNOS DO 3º E 4º ANO DO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO	255
10.1.1 PROGRAMA ALTERNATIVO	255
10.1.2 PROGRAMA OFICIAL	264
11. ANEXO B	281
11.1 TESTES	281
11.1.1 APTIDÃO FÍSICA	281
11.1.2 CAPACIDADE DE COORDENAÇÃO CORPORAL	285
11.1.3 HABILIDADES MOTORAS DESPORTIVAS	289
11.1.3.1 Programa alternativo	289
11.1.3.1.1 Futebol	289
11.1.3.1.2 Basquetebol	293
11.1.3.1.3 Andebol	298
11.1.3.1.4 Atletismo	300
11.1.3.1.5 Ginástica	301
11.1.3.2 Programa oficial	303
11.1.3.2.1 Avaliação dos pontos 4 e 7 do bloco 4 - jogos	303
11.1.3.2.2 Avaliação do ponto 2 do bloco 4 - jogos	303

11.1.3.2.3 Avaliação do ponto 8 do bloco 4 - jogos	303
11.1.3.2.4 Avaliação do ponto 6.1 do bloco 4 - jogos	304
11.1.3.2.5 Avaliação do Ponto 10 do bloco 4 - Jogos	305
11.1.3.2.6 Avaliação do bloco 3 - ginástica	305



ÍNDICE DE QUADROS

<i>Quadro 1.1 - Exemplo de um planeamento anual segundo o programa oficial de EF do 1ºCEB (DGEBS, 1993, pág. 76).....</i>	<i>10</i>
<i>Quadro 2.1 - Fases do desenvolvimento motor (segundo Gallahue, 1982).....</i>	<i>27</i>
<i>Quadro 2.2 - Valores de auto-correlação para o lançamento em velocidade da bola de ténis (Halverson, Robertson e Langendorfer, 1982).</i>	<i>41</i>
<i>Quadro 3.1 - Resultados de alguns estudos sobre a heritabilidade da aptidão de resistência.....</i>	<i>88</i>
<i>Quadro 3.2 - Resultados de alguns estudos sobre a heritabilidade da aptidão de força.....</i>	<i>89</i>
<i>Quadro 3.3 - Resumo de alguns estudos sobre a heritabilidade noutras aptidões.....</i>	<i>90</i>
<i>Quadro 3.4 - Resultados de alguns dos estudos sobre a estimação da heritabilidade em algumas habilidades motoras.....</i>	<i>92</i>
<i>Quadro 3.5 - Estimação das fontes de variação causal na PAM/kg ($O_2 \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$) e na CAM/kg ($KJ \cdot kg^{-1}$), em sujeitos sedentários de ambos os sexos submetidos a programas experimentais de treino (Bouchard, 1986)</i>	<i>100</i>
<i>Quadro 4.1 - Objectivos da Educação Física de acordo com vários autores.</i>	<i>106</i>
<i>Quadro 4.2 - Resumo de estudos que analisaram os efeitos da frequência semanal de aulas de EF no desenvolvimento das aptidões e habilidades motoras.</i>	<i>112</i>
<i>Quadro 4.3 - Resumo de estudos que analisaram a intensidade das aulas de EF.</i>	<i>121</i>
<i>Quadro 4.4 - Tempo gasto pelos alunos nas diferentes actividades na aula de EF segundo Sidentop (1983).....</i>	<i>125</i>
<i>Quadro 5.1 - Idade dos diferentes grupos e da totalidade da amostra</i>	<i>129</i>
<i>Quadro 5.2- Aulas leccionadas a cada grupo experimental.....</i>	<i>130</i>
<i>Quadro 5.3- Programa experimental alternativo.....</i>	<i>133</i>
<i>Quadro 5.4 - Programa experimental oficial.....</i>	<i>134</i>
<i>Quadro 6.1 - Coeficientes de fiabilidade dos itens das várias baterias de testes.....</i>	<i>148</i>
<i>Quadro 6.2 - Estatística descritiva ($x \pm dp$), por grupo, de cada item da bateria de avaliação da aptidão física, nos três momentos de avaliação.....</i>	<i>150</i>
<i>Quadro 6.3 - Estatística descritiva ($x \pm dp$), por grupo, de cada item da bateria de avaliação da capacidade de coordenação corporal, nos três momentos de avaliação.</i>	<i>156</i>
<i>Quadro 6.4 - Estatística descritiva ($x \pm dp$), por grupo, dos itens da bateria de avaliação das habilidades do andebol, no pré e no pós-teste.</i>	<i>163</i>

<i>Quadro 6.5 - Estatística descritiva ($x \pm dp$), por grupo, dos itens de avaliação das habilidades do atletismo, no pré e no pós-teste.</i>	<i>167</i>
<i>Quadro 6.6 - Estatística descritiva ($x \pm dp$), por grupo, de cada item da bateria de avaliação das habilidades do basquetebol, no pré e no pós-teste.</i>	<i>170</i>
<i>Quadro 6.7 - Estatística descritiva ($x \pm dp$), por grupo, de cada item da bateria de avaliação das habilidades do futebol, no pré e no pós-teste.</i>	<i>173</i>
<i>Quadro 6.8 - Estatística descritiva ($x \pm dp$), por grupos, dos itens de avaliação das habilidades da ginástica, no pré e no pós-teste.</i>	<i>176</i>
<i>Quadro 6.9 - Estatística descritiva ($x \pm dp$), por grupo, dos itens corrida vaivém com transporte de blocos e lançamento em precisão, no pré e no pós-teste.</i>	<i>181</i>
<i>Quadro 6.10 - Média e desvio padrão da prestação (valores Z) na aptidão física, nos três momentos de avaliação por grupos de níveis de rendimento inicial distinto.</i>	<i>183</i>
<i>Quadro 6.11 - Média e desvio padrão da prestação (pontos) na capacidade de coordenação corporal, nos três momentos de avaliação por grupos de níveis de rendimento inicial distinto.</i>	<i>184</i>
<i>Quadro 6.12 - Média e desvio padrão da prestação (valores Z) nas habilidades do andebol, no pré e no pós-teste por grupos de níveis de rendimento inicial distinto.</i>	<i>186</i>
<i>Quadro 6.13 - Média e desvio padrão da prestação (valores Z) nas habilidades do atletismo, no pré e no pós-teste por grupos de níveis de rendimento inicial distinto.</i>	<i>187</i>
<i>Quadro 6.14 - Média e desvio padrão da prestação (valores Z) nas habilidades do basquetebol, no pré e no pós-teste por grupos de rendimento inicial distinto.</i>	<i>189</i>
<i>Quadro 6.15 - Média e desvio padrão da prestação (valores Z) nas habilidades do futebol, no pré e no pós-teste por grupos de níveis de rendimento inicial distinto.</i>	<i>190</i>
<i>Quadro 6.16 - Média e desvio padrão da prestação (erros) nas habilidades da ginástica, no pré e no pós-teste por grupos de rendimento inicial distinto.</i>	<i>192</i>
<i>Quadro 6.17 - Média e desvio padrão da prestação (seg.) na corrida vaivém com transporte de blocos, no pré e no pós-teste por grupos de rendimento inicial distinto.</i>	<i>193</i>
<i>Quadro 6.18 - Média e desvio padrão da prestação (pontos) no lançamento em precisão, no pré e no pós-teste por grupos de rendimento inicial distinto.</i>	<i>194</i>

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 3.1 - Modelo de factores associados à variação humana na resposta ao treino / instrução (adaptado de Bouchard e Malina, 1983; Bouchard, 1986; Malina, 1993).....</i>	<i>65</i>
<i>Figura 3.2 - Modelo das fontes genéticas da variação fenotípica. Caso A: $VE=VGXE=0$; caso B: $VG=VGXE=0$ sendo, portanto, $VE=VP$; caso C: $VGXE=0$ e, portanto, $VP=VG+VE$; caso D: $VP=VG+VE+VGXE$ (adaptado de Bouchard e Malina, 1983).....</i>	<i>97</i>
<i>Figura 5.1 - Sequência temporal da experiência.....</i>	<i>130</i>
<i>Figura 6.1 - Gráfico da interacção Programa x Frequência Semanal x Tempo na prova de elevações na barra da bateria de avaliação da aptidão física.....</i>	<i>151</i>
<i>Figura 6.2 - Gráfico da interacção Programa x Tempo na prova de elevações na barra da bateria de avaliação da aptidão física.....</i>	<i>152</i>
<i>Figura 6.3 - Gráfico da interacção Programa x Tempo na prova de 9' de corrida da bateria de avaliação da aptidão física.....</i>	<i>153</i>
<i>Figura 6.4 - Gráfico da interacção Frequência Semanal x Tempo na prova de flexões abdominais da bateria de avaliação da aptidão física.....</i>	<i>153</i>
<i>Figura 6.5 - Gráfico da interacção Frequência Semanal x Tempo na prova de elevações na barra da bateria de avaliação da aptidão física.....</i>	<i>154</i>
<i>Figura 6.6 - Gráfico da interacção Frequência Semanal x Tempo na soma de pregas de adiposidade subcutânea da bateria de avaliação da aptidão física.....</i>	<i>155</i>
<i>Figura 6.7 - Gráfico da interacção Programa x Tempo na prova de equilíbrio à retaguarda da bateria de avaliação da capacidade de coordenação corporal....</i>	<i>157</i>
<i>Figura 6.8 - Gráfico da interacção Programa x Tempo na prova de transposição lateral da bateria de avaliação da capacidade de coordenação corporal.....</i>	<i>158</i>
<i>Figura 6.9 - Gráfico da interacção Programa x Tempo na prova de saltos monopodais da bateria de avaliação da capacidade de coordenação corporal.....</i>	<i>159</i>
<i>Figura 6.10 - Gráfico da interacção Frequência Semanal x Tempo na prova de saltos laterais da bateria de avaliação da capacidade de coordenação corporal.....</i>	<i>160</i>
<i>Figura 6.11 - Gráfico da interacção Frequência Semanal x Tempo na prova de transposição lateral da bateria de avaliação da capacidade de coordenação corporal.....</i>	<i>160</i>

<i>Figura 6.12 - Gráfico da interação Frequência Semanal x Tempo na prova de equilíbrio à rectaguarda da bateria de avaliação da capacidade de coordenação corporal.....</i>	<i>161</i>
<i>Figura 6.13 - Gráfico da interação Frequência Semanal x Tempo na prova de saltos monopodais da bateria de avaliação da capacidade de coordenação corporal. .</i>	<i>162</i>
<i>Figura 6.14 - Gráfico da interação Programa x Tempo na prova de passe do andebol</i>	<i>165</i>
<i>Figura 6.15 - Gráfico da interação Frequência Semanal x Tempo na prova de passe do andebol.....</i>	<i>165</i>
<i>Figura 6.16 - Gráfico da interação Frequência Semanal x Tempo na prova de drible do andebol.....</i>	<i>166</i>
<i>Figura 6.17 - Gráfico da interação Programa x Tempo na prova de salto em altura do atletismo.....</i>	<i>168</i>
<i>Figura 6.18 - Gráfico da interação Programa x Tempo na prova de 40 metros de corrida do atletismo.....</i>	<i>168</i>
<i>Figura 6.19 - Gráfico da interação Programa x Frequência Semanal x Tempo na prova de drible do basquetebol.....</i>	<i>171</i>
<i>Figura 6.20 - Gráfico da interação Programa x Tempo na prova de passe no basquetebol.....</i>	<i>172</i>
<i>Figura 6.21- Gráfico da interação Programa x Frequência Semanal x Tempo na prova de passe do futebol.....</i>	<i>174</i>
<i>Figura 6.22- Gráfico da interação Programa x Frequência Semanal x Tempo na prova de toques de sustentação do futebol.....</i>	<i>174</i>
<i>Figura 6.23- Gráfico interação Programa x Tempo no rolamento à frente da ginástica.</i>	<i>177</i>
<i>Figura 6.24- Gráfico da interação Programa x Tempo no rolamento atrás da ginástica.....</i>	<i>178</i>
<i>Figura 6.25- Gráfico da interação Programa x Tempo no apoio invertido da ginástica.</i>	<i>178</i>
<i>Figura 6.26- Gráfico da interação Programa x Tempo no salto em extensão no bock da ginástica.....</i>	<i>179</i>
<i>Figura 6.27- Gráfico da interação Frequência Semanal x Tempo na prova corrida vaivém com transporte de blocos.....</i>	<i>182</i>
<i>Figura 6.28 - Perfil da mudança ocorrida nos grupos extremos, com 3 aulas semanais, ao longo do ano lectivo, na aptidão física.....</i>	<i>183</i>
<i>Figura 6.29 - Perfil da mudança ocorrida nos grupos extremos, com 2 aulas semanais, ao longo do ano lectivo, na aptidão física.....</i>	<i>184</i>
<i>Figura 6.30 - Perfil da mudança ocorrida nos grupos extremos, com 3 aulas semanais, ao longo do ano lectivo, na capacidade de coordenação corporal.....</i>	<i>185</i>
<i>Figura 6.31 - Perfil da mudança ocorrida nos grupos extremos, com 2 aulas semanais, ao longo do ano lectivo, na capacidade de coordenação corporal.....</i>	<i>185</i>
<i>Figura 6.32 - Perfil da mudança ocorrida nos grupos extremos, com 3 aulas semanais, ao longo do ano lectivo, na prestação das habilidades do andebol.....</i>	<i>186</i>

<i>Figura 6.33 - Perfil da mudança ocorrida nos grupos extremos, com 2 aulas semanais, ao longo do ano lectivo, na prestação das habilidades do andebol.</i>	<i>187</i>
<i>Figura 6.34 - Perfil da mudança ocorrida nos grupos extremos, com 3 aulas semanais, ao longo do ano lectivo, na prestação das habilidades do atletismo.</i>	<i>188</i>
<i>Figura 6.35 - Perfil da mudança ocorrida nos grupos extremos, com 2 aulas semanais, ao longo do ano lectivo, na prestação das habilidades do atletismo.</i>	<i>188</i>
<i>Figura 6.36 - Perfil da mudança ocorrida nos grupos extremos, com 3 aulas semanais, do pré para o pós-teste, na prestação das habilidades do basquetebol.</i>	<i>189</i>
<i>Figura 6.37 - Perfil da mudança ocorrida nos grupos extremos, com 2 aulas semanais, do pré para o pós-teste, na prestação das habilidades do basquetebol.</i>	<i>190</i>
<i>Figura 6.38 - Perfil da mudança ocorrida nos grupos extremos, com 3 aulas semanais, ao longo do ano lectivo, na prestação das habilidades do futebol.</i>	<i>191</i>
<i>Figura 6.39 - Perfil da mudança ocorrida nos grupos extremos, com 2 aulas semanais, ao longo do ano lectivo, na prestação das habilidades do futebol.</i>	<i>191</i>
<i>Figura 6.40 - Perfil da mudança ocorrida nos grupos extremos, com 3 aulas semanais, do pré para o pós-teste, na prestação das habilidades da ginástica.</i>	<i>192</i>
<i>Figura 6.41 - Perfil da mudança ocorrida nos grupos extremos, com 2 aulas semanais, do pré para o pós-teste, na prestação das habilidades da ginástica.</i>	<i>192</i>
<i>Figura 6.42 - Perfil da mudança ocorrida nos grupos extremos, com 3 aulas semanais, do pré para o pós-teste, na prestação da corrida vaivém com transporte de blocos.</i>	<i>193</i>
<i>Figura 6.43 - Perfil da mudança ocorrida nos grupos extremos, com 2 aulas semanais, do pré para o pós-teste, na prestação da corrida vaivém com transporte de blocos.</i>	<i>194</i>
<i>Figura 6.44 - Perfil da mudança ocorrida nos grupos extremos, com 3 aulas semanais, do pré para o pós-teste, na prestação do lançamento em precisão.</i>	<i>194</i>
<i>Figura 6.45 - Perfil da mudança ocorrida nos grupos extremos, com 2 aulas semanais, do pré para o pós-teste, na prestação do lançamento em precisão.</i>	<i>195</i>
<i>Figura 11.1 - Diagrama do local da prova de 9' de corrida</i>	<i>282</i>
<i>Figura 11.2- Diagrama do teste de drible no futebol</i>	<i>291</i>
<i>Figura 11.3 - Diagrama do teste de remate em precisão à baliza no futebol</i>	<i>292</i>
<i>Figura 11.4- Dispositivo do teste de lançamento no basquetebol.</i>	<i>294</i>
<i>Figura 11.5 - Dispositivo do teste de passe no basquetebol.</i>	<i>295</i>
<i>Figura 11.6 - Dispositivo do teste de drible no basquetebol</i>	<i>297</i>
<i>Figura 11.7 - Diagrama do teste de drible no andebol</i>	<i>299</i>
<i>Figura 11.8 -Diagrama do teste de remate em precisão à baliza no andebol.</i>	<i>300</i>



Introdução

2. INTRODUÇÃO

É largamente reconhecido que a escola é a instituição mais adequada para a formação desportivo-motora de crianças e jovens. A escola do 1º Ciclo do Ensino Básico, vulgo escola primária, deve ser considerada como o primeiro elo da cadeia da educação e formação desportivo-motora. Duas ordens de razões justificam este primado, bem como a importância da Educação Física no 1º Ciclo do Ensino Básico (1ºCEB).

A primeira ordem de razões encontra-se no processo de desenvolvimento motor das crianças. As crianças nesta idade encontram-se numa fase crucial do seu desenvolvimento motor. Aos 6/7 anos adquiriram já, na generalidade, um grau de execução das habilidades motoras básicas semelhante ao de um adulto hábil (Gallahue, 1982). É, portanto, este o momento de dar início ao ensino de habilidades motoras mais complexas, as habilidades culturalmente determinadas, isto é, as habilidades específicas ou desportivas.

A segunda ordem de razões encontra-se no processo de educação e formação de hábitos saudáveis e atitudes positivas para com a actividade física, numa perspectiva de educação para a saúde. É conhecido que a quantidade de actividade física espontânea decresce à medida que a idade avança. Cabe à escola em geral, e à Educação Física (EF) em particular, formar hábitos e motivar para a prática desportivo-motora, por forma a que a criança venha a ser um adulto fisicamente activo. A exercitação regular a uma intensidade apropriada é um comportamento a aprender que deve ser ensinado ao nível da escola primária (Pangrazi, 1988).

O tema da presente investigação prende-se com o estudo do impacto das aulas de EF no desenvolvimento da aptidão física, da coordenação e de habilidades motoras em crianças do 1ºCEB (intervalo etário 6 a 10 anos). Pretende-se analisar sobretudo a mudança que ocorre ao longo do ano lectivo na aptidão física, na coordenação e nas habilidades motoras das crianças quando sujeitas a diferentes programas e a diferentes frequências semanais de aulas de EF. O desenvolvimento da aptidão física e da coordenação bem como a aprendizagem e desenvolvimento de habilidades motoras são sempre objectivos centrais e fundamentais de qualquer programa de EF, daí que o objectivo central desta investigação se situe na análise da sua mudança.

2.1. A Educação Física no 1º Ciclo do Ensino Básico e a Pertinência do Estudo

A implementação da EF no 1ºCEB tem passado por vicissitudes várias. Numa breve resenha histórica sobre a EF na escola primária em Portugal, Gomes (1991a) refere que data de 1875 a proposta de lei que confere obrigatoriedade à disciplina de EF na escola primária, e que em 1984 foram incluídos “exercícios ginásticos” neste grau de ensino. No início deste século (1928, 1929) é proposta a ginástica educativa e esclarece-se que esta constaria de exercícios respiratórios, essencialmente fisiológicos e que, apresentando grande importância, deveriam ser empregues com frequência. No entanto, era o próprio Ministério da Educação Nacional que em 1939 admitia que a EF na escola primária era como se, de facto, não existisse.

Na actualidade a situação não é diferente. Todos sabemos que a EF na escola primária em Portugal não existe de todo, apesar de ser uma área de ensino do plano curricular do 1ºCEB, designada oficialmente de Expressão e Educação Físico-Motora. Desde há longos anos que a sua implementação tem sido tentada, passando por várias vicissitudes, entusiasmos, decretos, modas, cursos, reciclagens, podendo-se afirmar que ela não é uma realidade (Gomes, 1991). Analisemos então algumas das razões que dificultam a sua existência real, e que são:

- as instalações;
- os professores;
- os programas

Relativamente às instalações, e como é do conhecimento geral, são praticamente inexistentes nas escolas deste nível de ensino. Salvo raras excepções, de escolas situadas nos grandes centros, sobretudo do litoral (Cruz, 1992), as escolas do 1ºCEB em Portugal não possuem instalações próprias para a prática da EF.

Relativamente aos professores, o facto de em Portugal vigorar no 1ºCEB o regime de mono docência é, quanto a nós, um *handicap* à existência real de EF neste nível de ensino.

Cruz (1992), ao inquirir os professores do 1ºCEB do concelho de Oeiras sobre a razão da não leccionação da disciplina, refere que estes apontam como principais razões as seguintes:

- a consideração de que a EF é da competência exclusiva do especialista;
- a consideração de que não possuem formação adequada nesta área curricular;
- a falta de instalações, de apetrechamento e equipamento específico nas escolas;
- a dificuldade em alterar as rotinas estabelecidas face à rotura e perturbação de que a nova prática lectiva originaria;
- a consideração da EF como disciplina subalterna face às outras áreas curriculares;
- a ausência de qualquer processo avaliador da leccionação da disciplina e da sua eficácia.

Claro que todas são razões válidas, e com razão de ser. Analisemos sobretudo as razões de que não possuem formação adequada nesta área curricular e de que a EF é da competência do especialista.

O professor deste nível de ensino tem uma formação generalista, com reduzido tempo de formação na área de EF. A condução do processo de ensino numa área bastante difícil como é a EF, sem a existência, nas escolas, de estruturas materiais, dificulta ainda mais a organização do ensino, sendo uma tarefa que só com muita boa vontade, alguns se atrevem a realizar. Com condições precárias de ensino é necessária muita imaginação, e esta advém também de uma boa formação, para ultrapassar as dificuldades e conseguir realizar aulas com significado para os alunos.

Não existem razões de ordem científica e também, na actualidade, de ordem pedagógica que justifiquem a existência de mono docência no 1ºCEB. As justificações de que o professor neste ciclo de ensino representa para a criança a continuidade daquilo que o pai ou a mãe representam não fazem hoje qualquer sentido. A generalidade das crianças, sobretudo as do meio urbano, antes de entrarem na escola do 1ºCEB tiveram a frequência da educação pré-escolar. Muitas crianças após o dia escolar frequentam outras actividades, onde se salienta a música, actividades desportivas em clubes, a educação religiosa, etc., orientadas por outras pessoas que não o professor da escola. Então, porque não existe mais do que um professor a leccionar a mesma turma? Casos há em que isso acontece, como por exemplo no ensino de uma língua estrangeira. Se assim é, porque não um professor de EF? Com a presença de um especialista em EF os alunos deste nível de ensino só teriam a ganhar.

A lei (Lei nº 46/86: Lei de Bases do Sistema Educativo) prevê que o professor único possa ser coadjuvado em áreas especializadas. Sendo a EF considerada uma área especializada, poder-se-ia, então, esperar a implementação da medida prevista na lei, o que na generalidade não acontece. A este facto acresce que nas publicações relativas aos novos programas de EF (Bom *et al.*, 1990; DGEBS, 1993) para este nível de ensino, se defende abertamente que cabe ao professor em regime de mono docência também a responsabilidade da leccionação da área curricular de EF.

Pensamos que é uma opção incorrecta, já que o professor generalista não tem formação suficiente, e dificilmente a adquirirá, para fazer um ensino de EF de qualidade. O estudo de McKenzie *et al.* (1993a) indica que são os professores especialistas aqueles que fornecem um ensino de maior qualidade, comparativamente a professores generalistas a quem foi dada formação especial e a professores generalistas sem formação. Neste estudo, 28 turmas foram submetidas aleatoriamente a uma de três condições: 10 classes foram conduzidas do modo habitual pelos professores da classe (controlo); 10 classes foram conduzidas pelos professores da classe especialmente treinados (TT) e 8 classes foram conduzidas por professores de EF (PES). Os resultados dizem respeito a uma ano escolar. Foram realizadas avaliações relativas ao comportamento de instrução do professor, à frequência e duração das aulas e à aptidão física dos alunos. Os resultados indicam diferenças significativas na frequência e duração das aulas. As classes TT foram significativamente melhores do que as controlo em termos de empenhamento motor, contexto da aula e comportamento do professor, embora não atinjam a qualidade das classes PES. Por exemplo, as crianças das classes TT empenharam-se 27,6 minutos por semana em exercícios moderados e vigorosos, comparativamente as classes controlo e PES tiveram 8,3 e 38,5 minutos respectivamente. As crianças nas classes TT e PES obtiveram melhores resultados nas medidas de aptidão física (AF) do que as das classes controlo.

Patterson e Faucette (1990), numa revisão da literatura sobre as características do professor na eficácia de ensino em termos de desenvolvimento de aptidões e habilidades, referem que os alunos ensinados por especialistas atingem níveis de desenvolvimento superior aos ensinados por não especialistas. A generalidade dos estudos que compara a EF leccionada por professores especialistas e não especialistas refere a superioridade dos especialistas tanto no processo como no produto (Faucette, McKenzie e Patterson, 1990).

Em Portugal, no âmbito do Programa de Formação Contínua de Professores (FOCO) tem havido acções de formação em EF para os professores do 1ºCEB, tanto em acções avulsas, abordando temas variados, como em acções específicas de preparação para o novo programa de EF. Tanto num caso como no outro não se conhecem avaliações sobre os resultados daquelas acções. Do conhecimento empírico da realidade no âmbito de intervenção da Escola Superior de Educação de Bragança, onde também foram realizadas acções de formação, não observamos qualquer efeito das acções, uma vez que não ocorreu qualquer mudança, isto é, a leccionação de aulas de EF continua inexistente. Este facto vem também confirmar a necessidade da existência de um especialista em EF na escola primária. Não nos parece que acções de formação pontuais consigam mudar a atitude dos professores e colmatar as insuficiências de formação na área da EF, sobretudo no que diz respeito aos conhecimentos da matéria de ensino e aos procedimentos didactico-metodológicos do seu ensino.

No que diz respeito aos programas, verifica-se a publicação recente de um programa de EF para o 1ºCEB (Despacho nº 139/ME/90; Porto Editora, 1990) de forma bem estruturada. Até à data da publicação do novo programa existiam apenas indicações gerais sobre o que deveria ser feito pelos professores. Esta ausência de programa, uma vez que não se pode chamar programa àquilo que existia, era mais um obstáculo à existência real de EF neste nível de ensino.

O novo programa possui objectivos, conteúdos e estratégias, do ponto de vista, correctamente apresentadas. Tem, no entanto, uma linguagem demasiado técnica para ser compreendida por professores não especialistas em EF, o que, de certa forma, está em contradição com o espírito dos seus autores, ao defenderem que é ao professor do 1ºCEB a quem cabe a responsabilidade da leccionação da disciplina (Bom *et al.*, 1990; DGEBS, 1993).

O programa tem um delineamento vertical em ordem crescente de complexidade no que se refere àquilo que os alunos devem aprender e dominar. Para os dois primeiros anos de escolaridade prescreve-se como fundamental a consolidação das habilidades básicas e suas combinações, essencial do ponto de vista do desenvolvimento motor para a aprendizagem de habilidades mais complexas, como as habilidades desportivas. Estas são prescritas para os dois anos seguintes. Estabelece como um dos seus objectivos centrais a elevação do nível das capacidades condicionais e coordenativas. No entanto, não faz qualquer referência quanto ao processo e estrutura da avaliação. Os conteúdos são apresentados por blocos de habilidades com diferentes características, isto é, provenientes de diferentes disciplinas desportivas. Ou seja, na selecção dos conteúdos recorre-se a diferentes modalidades desportivas sem, no entanto, as identificar claramente e definir que as habilidades seleccionadas se inscrevem na matriz de habilidades próprias de uma modalidade desportiva específica, excepção feita à ginástica, natação e patinagem.

O programa oficial assenta, portanto, numa concepção de EF que não considera a aprendizagem e formação desportiva como uma das suas orientações centrais. Uma posição que vai em sentido oposto à emanada pela Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física (FCDEF) da Universidade do Porto, nas publicações sobre a EF na escola primária resultantes das acções de formação que foram realizadas para professores do ensino primário (Gomes, 1991b; Gomes, 1992). Considera-se que a EF na escola primária não pode deixar de ser desportiva. A justificação radica no facto de o

desporto conter modelos de comportamento corporal e motor com actualidade socio-historico-cultural. O desporto, com a diversidade das suas modalidades e disciplinas, dos seus sentidos e modelos, constitui o expoente das modernas tecnologias do corpo, disponibiliza muitas e variadas maneiras de lidar com o corpo, com os seus fenómenos, com as suas aspirações e necessidades (Bento, 1991c). O ensino em EF conta, entre outros objectivos, com o do aperfeiçoamento das habilidades básicas que a generalidade das crianças tem apropriadas até à entrada na escola. Estas são o alicerce para a aprendizagem de habilidades mais complexas, as habilidades culturalmente determinadas e, portanto, com significado social que são as habilidades desportivas. O desporto é, assim, o meio preferencial para potenciar a educação física ou motora das crianças e jovens.

Como é óbvio, a orientação por modalidades desportivas tem subjacente um entendimento lato e é marcada por uma enorme abertura de objectivos, de conteúdos, de métodos, de formas de organização, de espaços e materiais. “A abertura pedagógico-didáctica não subentende qualquer atitude de reserva em relação ao ensino das modalidades desportivas, antes procura concretizar três ideias principais:

- ultrapassar o entendimento restrito de cada modalidade desportiva, enriquecendo-o com a latitude de perspectivas da evolução presente e futura do desporto e relacionando-o com novos conteúdos e formas de organização de movimento, jogo e desporto;
- corresponder às necessidades e insuficiências resultantes das condições de vida das crianças, estabelecendo os elementos e fundamentos de um reportório motor imprescindível à afirmação de uma capacidade de aprendizagem desportiva abrangente;
- contemplar o leque de interesses e motivações, encorajando e capacitando, com soluções diferenciadas, para um relacionamento afectivo e inteligível com as práticas desportivo-motoras, para uma aquisição e expressão individuais da competência desportiva” (Bento, 1991c. pág. 18).

As orientações didáctico-metodológicas para o programa do 1ºCEB (DGEBS, 1993) no que se refere ao planeamento e organização das aulas estabelece o seguinte: o ano lectivo é “subdividido em períodos mais reduzidos (etapas) constituídos por um conjunto de unidades, articuladas de uma forma coerente. Essas unidades são constituídas por 6 a 10 aulas, de estrutura organizativa idêntica, cuja coerência reside nos objectivos visados” (DGEBS, 1993, pág. 70).

O ano lectivo é, pois, estruturado em etapas (3 a 4) com intenções pedagógicas distintas em cada uma delas (ver exemplo no Quadro 2.1). Cada etapa é estruturada em 3 fases distintas a que correspondem uma ou várias unidades didácticas:

- “• introdução - o professor prepara e organiza o contexto da aprendizagem, considerando as formas típicas de trabalho privilegiadas para essa etapa e as intenções pedagógicas para esse período de tempo;
- desenvolvimento - o conjunto de unidades é especificamente orientado para a aprendizagem e aperfeiçoamento das habilidades que constam nos objectivos da etapa;
- transição - o professor confirma os progressos dos alunos face aos

objectivos e faz a ligação à etapa seguinte” (DGEBS, 1993, pág. 81).

Os objectivos e conteúdos de cada etapa podem ser retirados de diferentes blocos do programa. Por exemplo:

- “do bloco de Perícias e Manipulações: lançar em precisão (obj. 5.1 do programa), os toques e sustentação (2.6), o pontapear em precisão (2.4) e os saltos à corda (5.4);
- do bloco Deslocamentos e Equilíbrios a cambalhota à frente (5.5), subir e descer pela tracção dos blocos um banco sueco (5.2), subir para um plano superior (3.1), saltar de um plano superior (5.3) e deslocar em equilíbrio em superfícies reduzidas (3.4);
- do bloco Dança: deslocar-se, nas diferentes formas de locomoção - andar, marchar, correr, saltar, saltitar, etc. - combinando-os em todas as direcções e sentidos (1.1 / 1.1.1), em grupo, com acompanhamento musical escolhido pelos alunos (entre opções dadas pelo professor)” (DGEBS, 1993, pág. 83).

Quadro 2.1 - Exemplo de um planeamento anual segundo o programa oficial de EF do 1ºCEB (DGEBS, 1993, pág. 76)

1º Período		2º Período		3º Período	
Avaliação inicial	Rotinas Novas Aprendizagens	Revisão e consolidação Avaliação	Novas Aprendizagens	Revisão e consolidação	Melhoria e Aperfeiçoamento Recuperação Avaliação Preparação
1ª Etapa	Natal 2ª Etapa	Páscoa 3ª Etapa			4ª Etapa

Cada etapa é, portanto, subdividida em várias unidades didácticas. No contexto do programa oficial entende-se por unidade didáctica “um conjunto de aulas, com uma estrutura organizativa semelhante, preparadas e orientadas para a prossecução de determinados objectivos” (DGEBS, 1993, pág. 82). A sua dimensão pode variar, no entanto, o número de aulas de uma unidade deve ser suficiente para que seja possível a aprendizagem: por exemplo 6 a 10 aulas” (DGEBS, 1993, pág. 82).

No documento de apoio ao programa (DGEBS, 1993) são propostos alguns princípios metodológicos para ajudar a concepção da unidade didáctica:

- os alunos necessitam de tempo para aprender; não se pode propor situações novas todas as aulas, sob pena de as actividades da aula de EF assumirem apenas características de experimentação, ou vivência de situações, não conduzindo os alunos a aprendizagens significativas;
- as situações de prática escolhidas para cada unidade não devem ser muito numerosas, devendo manter-se de aula para aula, modificando-se e diversificando-se, se necessário, o momento em que aparecem na aula, a sua duração, a constituição dos grupos na sua realização, etc.;
- essas situações devem manter a sua forma de organização para que os alunos não percam muito tempo da sua prática com a aprendizagem da mecânica e organização dos exercícios” (DGEBS, 1993, pág. 82).

A posição emanada pela FCDEF (Gomes, 1991b; Gomes, 1992) relativamente às orientações didáctico-metodológicas no que se refere ao planeamento e organização das aulas vão num sentido distinto às do programa oficial (DGEBS, 1993).

Opta-se claramente por estruturar os programas de EF por modalidades desportivas. Nesta perspectiva, as unidades abrangem um propósito (projecto, intenções) relativamente integral - sob o ponto de vista didáctico - tematicamente delimitado e claramente orientadas para uma modalidade desportiva. O plano anual é assim dividido em várias unidades didácticas contemplando cada uma o ensino de uma modalidade desportiva.

Bento (1987a) refere que as unidades didácticas constituem unidades fundamentais e integrais do processo pedagógico, apresentando aos professores e alunos etapas claras e distintas do processo de ensino e aprendizagem. Piéron (1988) define mesmo a unidade didáctica como o período onde a actividade se centra numa especialidade desportiva determinada. O conjunto das aulas de uma unidade didáctica reflectem o ciclo de apropriação da matéria pelo aluno: introdução e estimulação, primeira transmissão e assimilação, consolidação e domínio, e controlo e avaliação (Bento, 1987a).

Estão aqui bem patentes duas formas de abordagem da EF no 1ºCEB. Uma que emana do programa de EF para o 1ºCEB (Despacho nº 139/ME/90; Porto Editora, 1990), a posição oficial, e a outra que emana dos textos publicados pela FCDEF (Gomes, 1991b; Gomes, 1992), a posição alternativa.

Relativamente à frequência semanal de aulas de EF os textos oficiais sobre a implementação do programa (DGEBS, 1993) estabelecem como mínimo 3 sessões, com duração entre 30 e 50 minutos (a variação na duração deve corresponder ao nível etário dos alunos, tendo os alunos mais velhos sessões de maior duração), distribuídas ao longo da semana. A da frequência semanal de aulas é uma questão em aberto, da qual daremos conta ao longo da dissertação.

Qualquer programa, antes de ser implementado, deve ser sujeito a uma fase de experimentação, onde devem ser avaliados diversos aspectos, nomeadamente: a adequação do programa ao escalão etário dos alunos destinatários, a análise dos seus efeitos, isto é, a verificação da possibilidade de cumprimento dos objectivos prescritos e a sua compreensão por parte dos docentes. Tanto quanto sabemos não existem resultados publicados sobre a experimentação do programa. Existe apenas uma pequena referência, numa publicação que analisa os resultados de um inquérito de opinião aos professores e directores de escolas sobre os diferentes programas do 1º e 2º ano de escolaridade (ME, Instituto de Inovação Educacional, 1991). Naquele inquérito, os aspectos que os professores mais destacam como impeditivos da implementação plena do programa são a falta de instalações, a falta de recursos materiais e a falta de formação específica. De realçar que o estudo faz a recomendação da inclusão de especialistas em algumas escolas, para avaliar eventuais modificações produzidas no desenvolvimento da experimentação do novo programa.

A falta de resultados sobre a experimentação do programa é uma falha grave, já que uma análise cuidada dos seus efeitos e das dificuldades de implementação que eventualmente coloca poderia ajudar à sua ocasional reestruturação e reformulação.

Os resultados do presente estudo poderão contribuir para um esclarecimento sobre os efeitos do programa oficial, já que se propõe analisar e comparar os efeitos das duas formas de abordagem da EF no 1ºCEB, a oficial e a alternativa, bem como analisar e comparar os efeitos de duas frequências semanais de aulas de EF (2 *versus* 3 aulas semanais).

A pertinência do estudo que se pretende levar a cabo, pode ser justificada sobretudo por duas ordens de razões:

(1) ao ser publicado, pela primeira vez, um programa de EF para o 1ºCEB, torna-se imperioso aplicá-lo experimentalmente e analisar os seus efeitos, bem como compará-los com os efeitos de formas alternativas de abordagem da EF neste nível de ensino. Não basta, quanto a nós, aplicar o programa que pretende se implementar e analisar os seus efeitos. Existem formas de abordagem alternativas que, eventualmente, poderão revelar-se mais adequadas à prossecução dos objectivos da EF para o 1ºCEB.

(2) os estudos sobre os efeitos da actividade física em crianças deste nível etário são raros e em Portugal, tanto quanto sabemos, inexistentes. O estudo da mudança associada aos efeitos de programas de EF é da maior importância para a análise destes e da sua possível reformulação, e para a concepção e elaboração de novos programas.

2.2. Objectivos e Hipóteses

Apresentado o objecto de estudo, cabe agora definir os objectivos desta dissertação:

1º analisar a eficácia das aulas de educação física no desenvolvimento dos níveis de expressão da aptidão física, da capacidade de coordenação corporal e das habilidades motoras em grupos extremos, isto é, em grupos de nível de prontidão desportivo-motora distinto.

Preende-se esclarecer se os programas são suficientemente eficazes para produzir desenvolvimento nos grupos extremos de rendimento. Os grupos de rendimento extremo possuem nível de prontidão desportivo-motora distinto, interessa, portanto, esclarecer se a carga de treino / instrução foi adequada para cada nível de prontidão desportivo-motora. Faz-se, portanto, o estudo da individualidade e da variação. Isto implica analisar aquilo que se chama de *tracking* dos extremos, de forma a verificar se todos os grupos “cresceram” em termos de aptidões e habilidades motoras e, sobretudo, averiguar se o grupo de nível inferior se aproxima do de nível superior sem, no entanto, ocorrer uma diminuição da prestação deste.

2º Analisar e comparar os efeitos de dois programas de Educação Física (oficial e alternativo) no processo de mudança na aptidão física, capacidade de coordenação corporal e habilidades motoras.

Preende-se verificar a eficácia relativa de duas abordagens distintas da EF (oficial e alternativa) na escola do 1ºCEB, no desenvolvimento da aptidão física, capacidade de coordenação corporal e habilidades motoras.

3º Analisar e comparar os efeitos de duas frequências semanais de aulas de EF (2 *versus* 3 aulas semanais) no processo de mudança na aptidão física, capacidade de coordenação corporal e habilidades motoras.

A frequência semanal de aulas, isto é, da frequência de carga de treino / instrução é uma questão em aberto. Não está ainda estabelecido, de forma inequívoca, o número de aulas semanais suficiente para produzir o desenvolvimento das aptidões e habilidades. O sistema de ensino em Portugal tem adoptado duas aulas de EF por semana. Os textos oficiais de apoio ao novo programa recomendam um mínimo de 3 aulas para o 1ºCEB. Pretende-se, pois, verificar se 2 aulas semanais produzem os mesmos efeitos que 3 aulas semanais.

Os objectivos e a dimensão dos problemas que lhes estão subjacentes geram as seguintes hipóteses:

1ª os grupos sujeitos a aulas de EF (experimentais) ao longo de um ano escolar têm um desenvolvimento mais elevado nos níveis de expressão da aptidão física, da capacidade de coordenação corporal e das habilidades motoras do que o grupo de controlo.

Parece-nos óbvio, e a generalidade das investigações aponta para isso, que as crianças sujeitas a programas de ensino atinjam níveis de desenvolvimento nas aptidões e habilidades motoras superiores a crianças que não têm qualquer prática orientada. Contudo, é importante referir que outros factores para além das aulas podem afectar o grau de desenvolvimento de aptidões e habilidades motoras, como seja a actividade física diária das crianças. A inclusão no estudo de um grupo de controlo esclarece este factor e também a relação entre a influência da maturação e da experiência no processo de desenvolvimento, assegurando, assim, uma justificação plausível dos efeitos das aulas de EF nos grupos experimentais.

2ª As aulas de EF são suficientemente eficazes para produzirem o desenvolvimento dos níveis de expressão de aptidões e habilidades motoras nos grupos extremos.

Um dos postulados pedagógicos refere que devem ser criadas oportunidades a todos os alunos para se desenvolverem. Assim sendo, as aulas de EF deverão fornecer um nível de carga de treino / instrução adequado para que as crianças em níveis de prontidão desportivo-motora distintos possam beneficiar delas actualizando o seu rendimento. É nossa convicção que as aulas de EF induzem ao desenvolvimento de aptidões e habilidades motoras tanto nos alunos com nível de rendimento inicial baixo como nos alunos com nível de rendimento inicial alto. No entanto, é importante referir que os ganhos absolutos em níveis de rendimento inicial alto tendem a ser mais baixos do que os ganhos absolutos em níveis de rendimento inicial baixo.

3ª Os programas de Educação Física (oficial e alternativo) não se distinguem quanto aos efeitos que produzem no desenvolvimento dos níveis de expressão da aptidão física e capacidade de coordenação corporal.

O desenvolvimento das aptidões são objectivos inscritos em ambos os programas, e como é óbvio verificáveis apenas a longo prazo, nunca no período de tempo limitado de uma unidade didáctica. Na generalidade, os programas de EF não prescrevem os procedimentos de exercitação (intensidade, duração, frequência) para o desenvolvimento das aptidões. Como princípio geral referem que todas as aulas devem fornecer uma carga suficiente para produzir efeitos a este nível. Assim, dada a indiferenciação dos programas quanto às formas de trabalho e ao tempo gasto em actividades conducentes ao desenvolvimento das aptidões, pensamos que os seus efeitos

a este nível serão idênticos.

4ª O desenvolvimento dos níveis de expressão das habilidades motoras é maior nas crianças sujeitas ao programa de EF alternativo do que nas crianças sujeitas ao programa oficial.

O programa alternativo apresenta e aborda as habilidades motoras de forma específica, isto é, orientadas para um desporto concreto, enquanto que o programa oficial as apresenta e aborda fora do seu contexto específico. Estamos convictos que esta última forma de abordagem não é a mais adequada, podendo ser fonte de desmotivação dos alunos, prejudicando desta forma o seu nível de desenvolvimento.

5ª A frequência semanal de 3 aulas provoca um desenvolvimento maior do que a frequência semanal de 2 aulas nos níveis de expressão da aptidão física, da capacidade de coordenação corporal e das habilidades motoras.

Os efeitos das aulas de EF estão associados, para além dos conteúdos e da sua forma de abordagem, à sua frequência semanal. Esta é uma lei básica do treino desportivo e da aprendizagem. Na generalidade, níveis de desenvolvimento superiores nas aptidões e habilidades motoras estão associados a maiores frequências semanais de aulas.

2.3. Estrutura da Dissertação

A dissertação procura dar resposta ao objectivos formulados e, simultaneamente, fornecer consistência teórica ao quadro empírico em que se desenvolve. Assim, o delineamento da sua estrutura pretende corporizar estes dois aspectos.

No capítulo “Dinâmica da Mudança das Aptidões e Habilidades Motoras” analisa-se o processo de mudança intra-individual e as diferenças inter-individuais na mudança intra-individual das aptidões e das habilidades motoras nas crianças. E abordam-se as questões de ordem metodológica (estatísticas e substantivas) relativas ao estudo da estabilidade e mudança nas aptidões e habilidades motoras nas crianças.

Quando se estuda a mudança associada aos efeitos do treino / instrução, é fundamental conhecer o processo de mudança associado ao desenvolvimento, maturação e crescimento. Os efeitos do treino / instrução na mudança não são independentes da mudança provocada pelo processo normal de desenvolvimento. Para uma melhor clarificação daqueles é necessário conhecer este. O conhecimento do processo de mudança que ocorre no desenvolvimento é fundamental para o planeamento didactico-metodológico da carga de treino / instrução.

No capítulo “Prontidão Desportiva e Treinabilidade” abordam-se as questões da prontidão desportiva e da treinabilidade das aptidões e habilidades motoras. Assim, analisa-se o problema do “momento mais adequado” para o início da aprendizagem e treino desportivo. E, para além disso, analisa-se o grau de influência do treino / instrução nas aptidões e habilidades motoras e os factores de que a treinabilidade está dependente. A prontidão e a treinabilidade relacionam-se com um problema também de natureza didactico-metodológica que é o de estabelecer a relação entre a dose e a resposta à carga de treino / instrução e os “períodos óptimos” onde aquela é mais eficaz.

No capítulo “Efeitos das Aulas de Educação Física no Desenvolvimento das Aptidões e das Habilidades Motoras” é abordado o problema da mudança no quadro estrito da EF escolar, analisando as possibilidades que a EF escolar tem para influenciar positivamente o processo da mudança, isto é, o desenvolvimento das aptidões e habilidades motoras.

No capítulo “Material e Métodos” faz-se a descrição da metodologia utilizada na realização do trabalho. É apresentada a amostra e descritos o delineamento experimental, os programas de EF, os testes utilizados e os procedimentos estatísticos de análise dos dados.

No capítulo “Apresentação dos Resultados” são apresentados os resultados da estabilidade e mudança nas aptidões e habilidades. Apresentam-se primeiro os resultados da mudança inter-grupos, isto é, a mudança normativa e depois os resultados da mudança diferencial em grupos de nível de rendimento distinto.

No capítulo “Discussão dos Resultados” são discutidos e interpretados os resultados. Primeiro são discutidos os resultados da mudança normativa ocorrida na aptidão física, capacidade de coordenação corporal e habilidades, comparando os efeitos dos dois programas de EF e das duas frequências de aulas semanais. Depois são discutidos os resultados da mudança diferencial em grupos de nível de rendimento inicial distinto.

No capítulo “Conclusões” são apresentadas as principais inferências que de acordo com os objetivos e as hipóteses formuladas os resultados sugerem.



*Dinâmica da
Mudança das Aptidões e Habilidades Motoras*



3. DINÂMICA DA MUDANÇA DAS APTIDÕES E HABILIDADES MOTORAS

3.1. Introdução

No estudo do desenvolvimento humano, sobretudo no âmbito da psicologia do desenvolvimento e, por arrasto, no âmbito da pesquisa em desenvolvimento motor, consideram-se geralmente duas perspectivas de análise: (1) a perspectiva desenvolvimentista geral ou da universalidade; e (2) a perspectiva desenvolvimentista diferencial ou da individualidade.

A perspectiva desenvolvimentista geral foca a sua atenção na mudança do desenvolvimento que ocorre na generalidade dos indivíduos, estando interessada nas mudanças universais do desenvolvimento, descritas por curvas médias de desenvolvimento, resultado do ajustamento de um grande número de “curvas residuais”. Faz a análise das mudanças intra-individuais relativas à idade que são partilhadas pela generalidade dos indivíduos, assumindo invariância ou pelo menos dando ênfase ao comportamento modal e normativo. As diferenças individuais são concebidas como atrasos ou avanços do curso de desenvolvimento geral comum a todos os indivíduos, sendo muitas vezes consideradas como variância residual sem qualquer interesse de estudo. Os trabalhos de Piaget, Vygotsky, Wallon, Kurt Lewin e outros foram construídos em torno da noção da existência de leis gerais (universais) pelas quais o desenvolvimento se processa (Asendorpf e Valsiner, 1992).

A perspectiva desenvolvimentista diferencial tem como unidade de análise o indivíduo, as diferenças marcantes entre os sujeitos e sobretudo a mudança diferencial ocorrida no desenvolvimento. A mudança diferencial pode dever-se a atrasos ou avanços diferenciais da mudança geral do desenvolvimento, mas este é apenas um dos possíveis mecanismos que geram a mudança diferencial. A perspectiva desenvolvimentista diferencial assume que o processo de desenvolvimento pode ser qualitativamente diferente entre os indivíduos ou grupos de indivíduos.

Esta perspectiva tem como pressuposto fundamental que embora todos os indivíduos apresentem o mesmo percurso de desenvolvimento, as diferenças individuais são ubíquas e importantes.

A perspectiva diferencial e a perspectiva universal são apenas modos diferentes de abordagem do processo de desenvolvimento. Não são certas nem erradas. São úteis ou não em função do problema em análise. Distinguem-se no seu foco e nível de análise.

A generalidade das investigações que seguem uma perspectiva universal têm o seu fulcro nos mecanismos que geram a mudança universal, enquanto que as investigações que seguem a perspectiva diferencial têm geralmente duas preocupações básicas: 1) mostrar a natureza das aptidões ou capacidades subjacentes a determinadas tarefas, a forma como evidenciam diferentes níveis de expressão em diferentes indivíduos em função do contributo distinto da hereditariedade e das circunstâncias diversificadas do envolvimento; 2) uma segunda preocupação relacionada com a primeira é a de, em contextos particulares, a partir da identificação precisa da estabilidade de um traço ou conjunto de traços, prever ou estimar o rendimento futuro baseando-se no rendimento anteriormente obtido (Schmidt, 1988).

Ao nível de análise estas perspectivas distinguem-se por se servirem de diferentes procedimentos estatísticos. Os procedimentos estatísticos mais usados pelas investigações que seguem uma perspectiva universal são sobretudo a comparação de médias obtidas em grupos distintos e análise da influência de variáveis independentes em variáveis dependentes. Acresce a este procedimento a elaboração de funções genéricas para descrever o processo de desenvolvimento modal. Estas funções pretendem minimizar as diferenças entre o modelo teórico e as observações reais. Um exemplo claro deste ponto é a descrição do processo de crescimento a partir de funções polinomiais. Se porventura um elemento da amostra é um caso extremo na distribuição de valores, o procedimento mais usual é a remoção do *outlier* da análise em causa. Assim, na análise, a variação entre os indivíduos é considerada “ruído”, sendo utilizados vários métodos para o seu controlo ou eliminação. Pelo contrário, aquilo que é considerado “ruído” na perspectiva universalista é na perspectiva diferencialista o ponto de interesse e de análise. As metodologias de análise mais usadas pelas investigações numa perspectiva diferencialista são procedimentos correlacionais, e mais recentemente têm recorrido a metodologias sofisticadas de *path* análise e modelação da estrutura de covariância.

O estudo do desenvolvimento das habilidades e o estudo do desenvolvimento das aptidões têm seguido perspectivas distintas. O estudo do desenvolvimento das habilidades tem seguido fundamentalmente uma perspectiva desenvolvimentista geral. O estudo do desenvolvimento das aptidões tem seguido fundamentalmente uma perspectiva desenvolvimentista diferencial.

Segundo a generalidade dos autores o processo de desenvolvimento das habilidades motoras dá-se por fases, numa sequência previsível de mudanças qualitativas (v. g. Robertson, 1982; Seefeldt e Haubenstricker, 1982). A sequência de desenvolvimento é tida como universal e invariante, no sentido de que todo o ser humano passa pelas mesmas fases e na mesma ordem, ocorrendo a progressão segundo o ritmo de desenvolvimento específico de cada indivíduo (Gallahue, 1982). Esta concepção teórica básica é conhecida por teoria dos estádios e baseia-se nas concepções teóricas dos estádios do desenvolvimento cognitivo de Piaget e dos estádios de desenvolvimento moral de Kohlberg's (Robertson, 1982). Os percursores do estudo do desenvolvimento motor (v. g. Shirley, 1931, Ames, 1937 e Gesell, 1946) pareciam já acreditar numa sequência universal e invariante do desenvolvimento das habilidades, uma sequência de estádios que representa as transformações observadas.

As mudanças observáveis de estádio para estádio são vistas como o reflexo da “reconstrução” do sistema nervoso, representando cada mudança de estádio a substituição de um antigo “programa” neural por um novo (Robertson, 1978). A sequência dos estádios representa a passagem de um nível rudimentar de execução a níveis superiores (Smoll, 1982; Wicstrom, 1983).

Williams (1983) considera que existem duas vertentes teóricas no estudo do desenvolvimento das habilidades motoras: a pré-determinista e a probabilista. A vertente pré-determinista sugere que o desenvolvimento motor é determinado pelo crescimento e diferenciação neural. Consequentemente, a aquisição das habilidades motoras é vista como automática, sequencial e invariante e acredita que é o resultado da maturação dos mecanismos endógenos que são relativamente pouco afectados pelas influências externas (ponto de vista unidireccional do desenvolvimento motor). A

vertente probabilista sugere que o desenvolvimento motor não é automático e invariante, mas que muito do desenvolvimento motor é determinado por factores exógenos, o que faz com que o desenvolvimento motor seja um processo bidireccional. Esta forma de teorizar a aquisição das habilidades motoras sugere que deve existir uma tendência ou padrão geral no desenvolvimento motor, porque certos mecanismos subjacentes à aquisição desses comportamentos são endogenamente regulados. No entanto, as variações individuais no grau, padrão e/ou sequência da aquisição das habilidades motoras serão a regra e não a excepção.

A existência das sequências de desenvolvimento propostas pela teoria dos estádios requerem formas específicas de variabilidade intra-individual e de variabilidade inter-individual. A variabilidade intra-individual deve tomar a forma de ciclos repetidos ou comportamentos estáveis num determinado momento seguida de mudança sistemática nesse comportamento ao longo do tempo. A variabilidade inter-individual, por outro lado, pode tomar qualquer forma. A variabilidade inter-individual extrema na ordem da sequência não pode ocorrer ou, como é óbvio, a sequência não existirá. As diferenças individuais na idade de aquisição dos vários níveis da sequência não tem efeito na existência da sequência *per se* (Robertson, Williams, Langendorfer, 1980).

As várias correntes da teoria dos estádios forneceram descrições úteis das características das habilidades ao longo do processo de desenvolvimento mas não têm sido capazes de explicar as modificações que ocorrem ao longo da idade no processo de aquisição das habilidades motoras.

Entretanto, uma nova perspectiva (paradigma) de análise do desenvolvimento das habilidades surgiu com o trabalho de Kugler, Kelso e Turvey (1982), marcado pela introdução da teoria dos sistemas dinâmicos, proposta por Bernestein (1967), e da psicologia ecológica de Gibson (1979) no estudo do desenvolvimento motor. Esta perspectiva de estudo propõe que as modificações qualitativas do movimento e o aparecimento de novos comportamentos são o resultado da interacção dos constrangimentos orgânicos e do envolvimento. Estes constrangimentos não são por natureza deterministas e não prescrevem um certo curso de desenvolvimento, antes permitem a emergência de padrões particulares de movimento mais do que os determinam (Konczak, 1990).

Esta perspectiva de estudo propõe que as modificações qualitativas do movimento e o aparecimento de novos comportamentos são a emergência de propriedades da dinâmica do sistema motor.

Este paradigma apresenta três pressupostos fundamentais (Kathleen, 1993):

1º - a unidade essencial do sistema motor em desenvolvimento é a estrutura coordenativa¹ (ordenação temporária de vários graus de liberdade

¹ A estrutura coordenativa como estrutura dissipativa (*dissipative structure theory* - teoria termodinâmica da instabilidade dos sistemas) - a estrutura dissipativa tem como pressuposto a instabilidade associada à transição do fenómeno - difere dos conceitos tradicionais da literatura dos sistemas motores (tais como os servo-mecanismos ou os programas). Em vez de arranjos pré-estabelecidos entre os componentes ou arranjos ordenados de instruções específicas, as estruturas coordenativas constituem um conjunto organizado de constrangimentos que emergem como função de várias transições de

numa tarefa). Esta identidade envolve geralmente um conjunto de músculos e várias articulações que actuam como uma unidade (Kathleen, 1993; Robertson e Halverson, 1988). O movimento emerge, pois, da auto-organização dos sistemas corporais, do envolvimento e das exigências da tarefa²;

2° - os indivíduos são compostos por vários sistemas complexos que agem cooperativamente e que têm cada um o seu próprio curso de desenvolvimento;

3° - o desenvolvimento é descontínuo, os novos padrões de movimento substituem os antigos (Kathleen, 1993).

A teoria dos sistemas dinâmicos sugere que o estabelecimento da coordenação numa habilidade consiste na emergência e integração das estruturas coordenativas como dinâmica da modificação do sistema, ocasionada pela modificação da massa, do comprimento e da transferência de energia. Assim, a identificação e *tracking* das estruturas coordenativas serão um importante passo na investigação (Robertson e Halverson, 1988). O mesmo ocorre com a identificação das variáveis de controlo e de coordenação do movimento (Caldwell e Clark, 1990).

O termo aptidão, usado de forma alternada com o termo capacidade, refere-se usualmente a um construto hipotético, uma variável latente, relacionada com (ou que suporta) o rendimento em determinadas tarefas (Schmidt, 1988). As aptidões não são, portanto, directamente observáveis, são antes inferidas a partir dos seus indicadores indirectos que foram agrupados de uma forma coerente e lógica a partir dos procedimentos da análise factorial (Fleishman, 1964; Famose e Durand, 1988). O comportamento é directamente observável mas as aptidões, traços e características que lhe estão subjacentes não o são. São sempre inferidas a partir de julgamentos e de observações de comportamentos, enquanto medidas indirectas da variável latente em causa.

Podemos então distinguir dois níveis de análise no lato domínio das aptidões. O primeiro centra-se sobre o funcionamento do sujeito na realização de uma dada tarefa; o segundo sobre as diferenças inter-individuais em tarefas variadas. No primeiro caso acentuam-se os processos solicitados sobre o funcionamento do indivíduo, no segundo caso acentuam-se as características estáveis e pessoais do sujeito, que explicam as diferenças inter-individuais observáveis.

Fleishman (1964) distingue *performances*, que são os comportamentos

energia e da mudança de escala em múltiplos níveis de organização (desde as unidades motoras aos músculos) (Kugler, Kelso e Turvey, 1982).

² Para compreender como os movimentos são organizados e regulados e eventualmente como eles se tornam habilidades, devemos compreender os padrões de movimento emergentes e os constrangimentos que sobre eles agem. Para descrever estes padrões são usados dois tipos de variáveis: de coordenação e de controlo. As variáveis de coordenação (ou parâmetros de ordem) são essenciais para caracterizar o padrão de movimento. Elas reflectem as ordenações temporal e espacial que emergem do sistema dinâmico (Caldwell e Clark, 1990). As variáveis de controlo (ou constrangimentos) representam elementos não essenciais que não fazem parte do padrão de movimento em si. No entanto, é o escalonamento das variáveis de controlo que podem modificar o padrão de coordenação emergente (Caldwell e Clark, 1990).

observáveis de um indivíduo numa dada situação e num dado instante, e aptidões, que designam as características individuais estáveis, constantes, não modificáveis pela tarefa realizada³. Por outro lado o rendimento (*performance*) depende da habilidade, isto é, da competência que o indivíduo desenvolve após aprendizagem numa tarefa precisa ou numa família restrita de tarefas. A habilidade distingue-se da aptidão na sua especificidade relativamente a uma tarefa e por ser, em grande parte, um produto da aprendizagem. O nível de rendimento susceptível de ser alcançado por um indivíduo numa dada tarefa, depende então do nível de expressão das aptidões subjacentes e da aprendizagem das habilidades inerentes à tarefa. Sendo as aptidões o substrato fundamental das habilidades com que cada indivíduo realiza determinada tarefa (Schmidt, 1988), parece evidente que tarefas diferentes sejam suportadas por conjuntos específicos de aptidões e que um alto rendimento numa tarefa possa ser obtido a partir de perfis distintos na expressão de aptidões em diferentes indivíduos (Schmidt, 1988; Baumgartner e Jackson, 1991; Safrit, 1990a).

Nos seus vários estudos (v. g. Fleishman, 1964, 1965, 1967; Fleishman e Quaintance, 1984) Fleishman identificou mais de cinquenta aptidões que cobrem quatro domínios distintos: aptidões físicas, psicomotoras, perceptivas e cognitivas. Todas estas aptidões são susceptíveis de influenciar de algum modo o rendimento numa dada tarefa (Famose e Durand, 1988).

Pretende-se neste capítulo analisar o processo de mudança intra-individual e as diferenças inter-individuais na mudança intra-individual das aptidões e habilidades motoras. A pertinência desta análise prende-se com o facto de nas crianças o estudo dos efeitos do treino / instrução requerer também o estudo do processo de desenvolvimento, maturação e crescimento. Os efeitos do treino / instrução na mudança não são independentes da mudança que ocorre no processo normal de desenvolvimento. O conhecimento da mudança provocada pelo processo de desenvolvimento é fundamental para o planeamento didactico-metodológico da carga de treino / instrução.

O estudo da mudança requer que se olhe com atenção para o desenvolvimento como um fenómeno dinâmico e não como um fenómeno estático. A dinâmica da mudança apenas pode ser analisada com rigor através de estudos longitudinais, ou longitudinais mistos. Assim, faremos referência, sempre que possível, a estudos longitudinais. Dada a quase inexistência de estudos longitudinais no intervalo etário de 6 a 10 anos, somos forçados a recorrer a estudos que se centram em amostras com outros intervalos etários. Este factor implica limitações no esclarecimento do processo de mudança das crianças naquele intervalo etário, mas, ainda assim, serve o propósito essencial: esclarecer a dinâmica da mudança nas aptidões e habilidades motoras.

³ Os trabalhos de Fleishman sobre as aptidões baseiam-se no pressuposto de estabilidade das aptidões. Na aprendizagem de determinada tarefa o que se modifica, segundo a posição de Fleishman é a tarefa (isto é, modifica-se a configuração das aptidões requeridas) e não o indivíduo (isto é, modificação do nível de expressão dos indicadores das aptidões requeridas para a tarefa em causa). Esta posição está longe de ser consensual e empiricamente comprovada. Alvares e Hulin (1972) verificaram que o nível de expressão dos indicadores das aptidões requeridas para a tarefa experimental melhoraram. A alteração do valor das auto-correlações nas diferentes aptidões (que analisaremos mais à frente) também não parecem sustentar a posição de Fleishman.

A generalidade dos autores considera que todo o processo de mudança no desenvolvimento humano é regulado por duas grandes ordens de factores: hereditárias e do envolvimento⁴ que actuam de forma interactiva e em covariância (v. g. Bloom, 1964; Rarick, 1973; Kovár, 1981). A influência destes factores faz-se sentir tanto ao nível da variabilidade inter-individual como ao nível da mudança intra-individual.

3.2. Mudança Intra-Individual

3.2.1. Aspectos conceptuais e metodológicos

Nesselroade (1991) distingue dois tipos de mudança sistemática intra-individual: (1) a variabilidade intra-individual que designa a mudança a curto prazo que é relativamente reversível e flutuante. Esta mudança é frequentemente identificada como estado na descrição da distinção entre estado e traço; (2) a mudança intra-individual que designa a mudança a longo prazo que normalmente é relativamente irreversível. Exemplos característicos são as mudanças associadas com o desenvolvimento e aprendizagem. Estes dois tipos de fenómenos na mudança intra-individual estão sobrepostos, como por exemplo numa linha de tendência em economia e nas flutuações em seu redor. As flutuações em redor da linha de tendência (variabilidade intra-individual) não deverão ser tidas como “resíduos”, mas antes como variações aleatórias que também ocorrem. A variabilidade intra-individual é um estado estável de um “ruído” coerente e interpretável que descreve a condição base do indivíduo.

A variabilidade intra-individual e a mudança intra-individual manifestam-se relativamente a variáveis (observadas) ou dimensões (variáveis latentes não observadas).

3.2.2. Mudança intra-individual nas habilidades

O desenvolvimento das habilidades motoras ocorre tanto do ponto de vista qualitativo como quantitativo. Verifica-se um desenvolvimento quantitativo na medida em que o rendimento dos indivíduos na execução das habilidades se altera com a idade. E verifica-se um desenvolvimento qualitativo na medida em que o processo e a forma de execução das habilidades melhora com a idade. Como parece óbvio existe relação entre a componente quantitativa e qualitativa do desenvolvimento das habilidades motoras. Wickstrom (1983) refere que existe uma relação positiva, mas não uma relação causal directa, entre a forma e o resultado obtido em habilidades básicas. Neto (1987), numa amostra de 97 crianças de 5 e 6 anos de idade, verificou uma correlação positiva e significativa entre as duas formas de avaliar o rendimento nas habilidades básicas: lançar ($r=0,63$), pontapear ($r=0,36$) e driblar ($r=0,69$). No entanto, pelos valores de r apresentados verifica-se que o valor da percentagem de variância comum é relativamente baixo (13% a 23%). Daí que a predição de uma forma de rendimento a partir da outra seja baixa.

⁴ Consideramos factores do envolvimento (1) as condições e estímulos externos que agem sobre o indivíduo sem o carácter de intencionalidade, isto é, de forma aleatória, e (2) as condições e estímulos externos intencionais, programados e planeados com intencionalidade e direcionalidade.

Dentro da teoria dos estádios, o modelo de desenvolvimento das habilidades motoras mais conhecido é o proposto por Gallahue (1982), o qual é apresentado com as seguintes fases: movimentos reflexos, movimentos rudimentares, movimentos fundamentais e movimentos desportivos, tendo cada uma vários estádios (Quadro 3.1).

Quadro 3.1 - Fases do desenvolvimento motor (segundo Gallahue, 1982)

Fases	Estádios	Idade aproximada
Movimentos reflexos	Reunião da informação	No útero até aos 4 meses
	Processamento da informação	4 meses até 1 ano
Movimentos rudimentares	Estádio de inibição	0 até 12 meses
	Estádio de pré-controlo	1 até 2 anos
Movimentos fundamentais	Inicial	2 até 3 anos
	Elementar	4 até 5 anos
	Maturo	6 até 7 anos
Movimentos desportivos	Transição ou geral	7 até 10 anos
	Específico	11 até 13 anos
	Especializado	a partir dos 14 anos

A teoria dos estádios tem estudado o processo de mudança das habilidades motoras em sequências inter-tarefas (sequência de diferentes tarefas motoras ordenadas ao longo do tempo) e intra-tarefas (a mesma habilidade é analisada através das suas componentes, desde as primeiras tentativas até ao padrão maturo). Nas sequências intra-tarefas existe uma variante, proposta por Roberton (1977), que consiste na análise dos níveis de desenvolvimento em cada um dos segmentos corporais ou componentes do movimento, em oposição à análise dos níveis de desenvolvimento em termos de configuração corporal como um todo.

Quase todos os manuais de desenvolvimento motor que se debruçam sobre o desenvolvimento das habilidades, publicados no fim da década de 70 início da década de 80, fornecem sequências de desenvolvimento de habilidades (v. g. Gallahue, 1982; Wiscstrom, 1983). As sequências de desenvolvimento foram elaboradas a partir de análises cinematográficas, considerando as características das relações espaço-temporais nos segmentos corporais, e referem-se a habilidades fundamentais (correr, saltar, lançar, pontapear, agarrar, rolar, etc.)

Estas sequências indicam que o desenvolvimento das habilidades é sequencial, passando por sucessivas transformações desde um estado imaturo a um estado maturo. A partir destas sequências foram elaboradas escalas de avaliação das habilidades básicas. Destas escalas podemos destacar a elaborada por McClenaghan e publicada por McClenaghan e Gallahue (1978), onde apresentam a descrição de cinco habilidades fundamentais (lançar, correr, saltar, pontapear e agarrar) em três estádios (inicial, elementar e maturo). Destacamos ainda a elaborada por Seefeldt e Haubenstriker (1982), onde se categorizam dez habilidades fundamentais (andar, correr, *skipping*, saltitar a um pé, batimento com bastão, pontapear, agarrar, lançar, saltar e batimento com taco de golf) em quatro ou cinco estádios. As crianças são classificadas ao longo de um contínuo, desde o estádio 1 (imaturo) até ao estádio 4 ou 5 (maturo).

O problema do ponto de vista da investigação aplicada é que poucas sequências de desenvolvimento de habilidades motoras, com interesse para a EF e o desporto, foram validadas. A validação das sequências de desenvolvimento das habilidades requer estudos longitudinais com grandes amostras (Roberton, 1989), bem como o

desenvolvimento de procedimentos estatísticos para estudar estes processos aparentemente discretos.

No âmbito da teoria dos sistemas dinâmicos existem alguns trabalhos recentes (v.g. Thelen e Fisher, 1982; Thelen *et al.* 1982; Thelen, Ridley-Jhonson e Fisher, 1983; Thelen, Fisher e Ridley-Jhonson, 1984; Thelen, 1986) que demonstram a eficácia do uso desta perspectiva para o entendimento da organização e regulação do movimento e podem apontar o caminho para a compreensão da aquisição das habilidades motoras. Nestes trabalhos foram estudadas crianças que adquiriram a locomoção na posição erecta há pouco tempo. Usando a relação de fases entre os dois membros como a variável de coordenação, Thelen e Fisher (1982), Thelen, Fisher e Ridley-Jhonson (1984), Thelen *et al.* (1982) e Thelen (1986) mostraram a importância do aumento do peso como variável de controlo naquilo a que se chama o desaparecimento da coordenação do marcha reflexa. Manipulando o constrangimento “peso a suportar pelas pernas”, mostraram que se poderia fazer aparecer ou desaparecer a coordenação reflexa dos passos alternados. Da mesma forma demonstraram que a condução motora do tapete rolante pode fornecer uma força extrínseca às pernas que resulta numa acção de passos alternados nas crianças de 7 meses que de outra forma não apresentam este tipo de coordenação entre os membros.

Clark, Philips e Petersen (1989) estudaram os efeitos da mudança dos factores internos (subsistemas em desenvolvimento) e dos factores externos (exigências da tarefa) no desenvolvimento das habilidades de salto (vertical e em comprimento sem corrida preparatória) comparando os resultados entre crianças do sexo feminino de 3 (n=6), 5 (n=6), 7 (n=6) e 9 (n=6) anos de idade e 3 grupos de adultos do sexo feminino: jogadores de voleibol (n=6), ginastas (n=6) e não praticantes (n=6). Os resultados revelaram que não havia diferenças no padrão de coordenação do salto, embora tivessem sido encontradas diferenças na posição das articulações e na velocidade dos segmentos. Os factores manipulados foram insuficientes para alterar a estabilidade na coordenação do salto, sugerindo que o salto possui uma organização do movimento estável, independente da manipulação dos factores associados aos sistemas em desenvolvimento (v.g. força, massa muscular, estatura) e às exigências particulares da tarefa (salto vertical e em comprimento).

Robertson e Halverson (1988) usaram a análise de sequências de desenvolvimento, o ajustamento relativo (*relative timing*), o centro de gravidade e o plano de fases para estudar longitudinalmente os dados filmados do desenvolvimento do saltitar a um pé (*hopping*) em 7 crianças (dos 3 aos 18 anos de idade). As sequências de desenvolvimento revelaram mudanças qualitativas comuns a todas as crianças, embora cada criança tenha o seu próprio grau de mudança, expressão clara da individualidade no seio de um padrão modal. Os cálculos do ajustamento relativo revelaram que: a) a invariância de ajustamento intra-membro esteve presente desde a primeira tentativa de execução da habilidade aos 3 anos de idade e permaneceu ao longo de todos os níveis de desenvolvimento durante os 15 anos de observações; b) o ajustamento relativo emergente inter-membros se tornou gradualmente invariante e c) o ajustamento intra e inter-membros mostrou um desenvolvimento gradual ao longo dos 15 anos. A análise do plano de fases indica que o momento do pico de velocidade e velocidade zero podem ser as constantes coordenativas que contribuem para a invariância do ajustamento relativo entre as duas pernas. A posição do centro de gravidade pode possivelmente

explicar a invariância do tempo relativo entre a aterragem e o afundamento da flexão do joelho, ou pode falsear na “equação de constrangimentos”, a regulação dos pontos de equilíbrio das articulações. Os dados sugerem que a modelação do desenvolvimento do salto como interacção de quatro sistemas vibratórios pode ser promissora.

Importa salientar a reduzida quantidade de estudos sobre o desenvolvimento das habilidades realizados no âmbito da perspectiva dos sistemas dinâmicos. Parece, no entanto, ser uma perspectiva de estudo interessante, uma vez que ultrapassa o aspecto meramente descritivo do desenvolvimento das habilidades para se centrar nos aspectos e factores que afectam o processo de mudança e o nível de execução das habilidades.

Relativamente à mudança no rendimento motor do ponto de vista quantitativo vários estudos confirmam a ideia de um aumento de rendimento com o aumento da idade, de uma forma quase linear, em ambos os sexos, apresentando o sexo masculino na generalidade das habilidades um rendimento superior ao sexo feminino.

Halverson, Robertson e Langendorfer (1982), ao estudarem longitudinalmente (6 aos 13 anos) a habilidade de lançar, avaliada através da velocidade de deslocamento horizontal da bola de ténis (avaliação quantitativa) e através de uma escala de desenvolvimento (avaliação qualitativa) por componentes (acção do tronco, acção do braço e acção do antebraço), em 22 rapazes e em 17 raparigas, verificaram que houve um aumento médio de $1,70 \text{ m}\cdot\text{seg}^{-1}$ por ano para os rapazes e de $1,30 \text{ m}\cdot\text{seg}^{-1}$ por ano para as raparigas. Relativamente às mudanças qualitativas, verificaram que aos 13 anos, na acção do tronco nenhuma rapariga atingiu o grau de desenvolvimento mais avançado. Apenas 12% atingiram o nível mais avançado na acção do antebraço e 20% na acção do braço. Nos rapazes 7,31% atingiram o nível mais avançado na acção do tronco, 41% na acção do antebraço e 82% na acção do braço. Os resultados deste estudo sugerem o seguinte:

- a habilidade de lançar não está totalmente desenvolvida aos 13 anos de idade;
- as diferenças entre os sexos no desenvolvimento incluem: diferentes valores para o rácio médio anual da mudança na velocidade de deslocamento horizontal da bola, o que deixa as raparigas aos 13 anos de idade numa posição equivalente a 5 anos atrás dos rapazes; diferentes graus de desenvolvimento nas componentes do lançamento, com os rapazes numa posição de 5 a 6 anos à frente das raparigas.

Num artigo de revisão, Branta, Haubenstricker e Seefeldt (1984), ao analisarem a mudança ocorrida ao longo da idade (3 a 18 anos), apresentam os valores de tendência central (média e/ou mediana) do rendimento motor, do ponto de vista quantitativo, em várias habilidades para ambos os sexos, obtidos em vários estudos empíricos. A constatação mais evidente é a de que o rendimento motor nas várias habilidades aumenta linearmente (ou quase) com a idade em ambos os sexos. Verificam-se diferenças de rendimento entre os sexos, tendo os indivíduos do sexo masculino, na generalidade das habilidades, um rendimento superior ao rendimento obtido pelos indivíduos do sexo feminino. O mesmo tipo de análise e conclusões foram anteriormente referidas por Williams (1983).

Nelson, Thomas e Nelson (1991) estudaram o desenvolvimento da distância de lançamento em 26 crianças (13 rapazes e 13 raparigas) no período entre os 5 e os 9 anos

de idade. Neste período, os rapazes aumentaram a distância de lançamento em 11m (143%) e as raparigas em 4,6m (109%). Aos 5 anos, a distância de lançamento das raparigas foi 55% da distância de lançamento dos rapazes (4,2m e 7,7m respectivamente), aos 9 anos foi 47% da dos rapazes (8,8m e 18,7m respectivamente).

Lopes (1995) verificou em 41 crianças (20 raparigas e 21 rapazes), num período de 1 ano e 10 meses (6,5 a 8,2 anos de idade), um aumento absoluto do rendimento na prova de lançamento de 3,378 metros (31%) para os rapazes e de 1,744 metros (23%) para as raparigas. Na prova de salto em comprimento sem corrida preparatória o aumento foi de 18,504 cm (19%) para os rapazes e de 14,232 cm (16%) para as raparigas. Na prova de lançamento o rendimento obtido pelas raparigas diminuiu de 69,6% para 65,4% do rendimento dos rapazes. Na prova de salto em comprimento sem corrida preparatória o rendimento obtido pelas raparigas diminuiu de 93,7% para 91% do rendimento dos rapazes, acentuando-se portanto as diferenças de rendimento entre os dois sexos em ambas as habilidades motoras.

3.2.3. Mudança intra-individual nas aptidões

O desenvolvimento das aptidões é simultaneamente qualitativo e quantitativo. É qualitativo na medida em que a organização e composição do repertório de aptidões se modifica com a idade. É quantitativo no sentido em que a eficiência dos indivíduos nos testes que as pretendem medir é susceptível de flutuações intimamente associadas à idade e nível maturacional (Famose e Durand, 1988).

Do ponto de vista quantitativo, na generalidade, o rendimento nos testes de aptidões aumenta proporcionalmente relativamente à idade em ambos os sexos, sendo, na generalidade, o rendimento dos rapazes superior ao das raparigas, sobretudo após a puberdade (Famose e Durand, 1988).

Como já referimos atrás, os estudos longitudinais no intervalo etário dos 6 aos 10 anos são escassos, o que implica limitações no esclarecimento do processo de mudança nas aptidões naquele intervalo de idade. A referência a estudos realizados em intervalos etários mais elevados pretende ilustrar a tendência do desenvolvimento a partir dos 10 anos de idade.

Branta, Haubenstricker e Seefeldt (1984) ao analisarem os dados de 7 indicadores de aptidões (suspensão na barra, salto vertical, 36.58 metros de corrida vaivém com transporte de blocos, salto em comprimento sem corrida preparatória, 27.43 metros de corrida, *sit and reach* e 121.92 metros de corrida vaivém) do estudo longitudinal *Motor Performance Study at Michigan State University* (um grupo seguido dos 5 aos 10 anos constituído por 90 rapazes e 80 raparigas, outro seguido dos 8 aos 14 anos constituído por 75 rapazes e 65 raparigas) verificaram que, à excepção do rendimento na prova *sit and reach*, ocorreram melhorias no rendimento ao longo dos vários intervalos etários considerados. A melhoria foi relativamente constante de idade para idade nas tarefas que exigiam potência (salto vertical e salto em comprimento sem corrida). Nas provas de corrida (121.92 metros de corrida vaivém, 27.43 metros de corrida, e 36.58 metros de corrida vaivém com transporte de blocos) verificaram-se melhorias acentuadas entre os 5 e os 7/8 anos, sendo o aumento posterior mais constante. A diferença de rendimento entre os dois sexos apenas se tornou clara a partir dos 7 anos de idade na prova de suspensão na barra, onde os rapazes foram superiores às raparigas, e na prova *sit and*

reach, onde as raparigas foram superiores aos rapazes. No entanto, para as outras provas apenas aos 13 e aos 14 anos é que essas diferenças são notadas. Sinal claro de que o dimorfismo sexual no rendimento motor ocorre com mais nitidez após a puberdade.

Na análise dos resultados do estudo longitudinal *Leuven Growth Study of Flemish Girls* que foi levado a cabo na Bélgica e no qual foram seguidas 9698 raparigas dos 6 aos 18 anos entre 1979 e 1980, Beunen e Simons (1990) verificaram para as seguintes componentes de aptidão o seguinte quadro genérico:

- a PWC_{150} aumentou linearmente com a idade dos 6 aos 10 anos, enquanto a PWC_{170} aumentou de forma curvilínea dos 6 aos 10 anos. O tempo em segundos para a corrida vaivém de 480 metros aumentou curvilinearmente dos 6 aos 10 anos. Após os 10 anos estes indicadores da aptidão cardio-respiratória continuaram a aumentar, tendo a PWC_{150} um aumento linear mais acentuado que os outros dois;
- a força estática (tracção dinamométrica do braço) aumentou linearmente dos 6 aos 10 anos. Após os 10 anos mostrou a tendência para aumentar apenas até aos 14,5;
- a força explosiva (avaliada nas idades mais baixas através do salto em comprimento sem corrida preparatória) aumentou linearmente dos 6 aos 9 anos;
- a força do tronco (avaliada através do teste de elevações do tronco - *sit-up* - dos 6 aos 9 anos) aumentou linearmente dos 6 aos 9 anos;
- a força funcional (suspensão braços flectidos) permaneceu inalterada dos 6 aos 10, mostrando a tendência para decrescer curvilinearmente até aos 18 anos;
- a velocidade de corrida (corrida vaivém de 50 metros) aumentou linearmente dos 6 aos 10 anos, mostrando a tendência para continuar a aumentar até aos 18 anos;
- a velocidade de movimento dos membros (batimento de placas) aumentou curvilinearmente desde os 6 aos 10 anos, mostrando a tendência para continuar a aumentar da mesma forma até aos 18 anos;
- a flexibilidade (*sit and reach*) diminuiu com a idade até aos 10 anos, mostrando a tendência para estabilizar a partir dos 11 anos;
- o equilíbrio (teste flamingo) aumentou linearmente dos 6 aos 10, mostrando a tendência para continuar a aumentar até aos 18 anos.

Dois importantes estudos longitudinais foram realizados na Europa com adolescentes, o *Leuven Boy's Growth Study*, realizado na Bélgica (Beunen *et al.*, 1988) apenas com indivíduos do sexo masculino, e o *Growth, Health and Fitness of Teenagers*, realizado na Holanda (Kemper e Verschuur, 1985a,b) com indivíduos de ambos os sexos. Os resultados destes estudos indicam a tendência clara para o rendimento nos diferentes indicadores de aptidões aumentar, em ambos os sexos, durante a adolescência, embora o aumento fosse maior nos indivíduos do sexo masculino do que no sexo feminino, com excepção da flexibilidade (*sit and reach*).

Segundo Famose e Durand (1988), o desenvolvimento da competência motora do ponto de vista qualitativo caracteriza-se por uma diferenciação gradual das aptidões no seio de cada domínio. Esta diferenciação pode ser observada empiricamente através de dois fenómenos: (1) diminuição dos coeficientes de correlação entre os itens de avaliação motora à medida que a idade avança; (2) aumento da complexidade das estruturas factoriais subjacentes às matrizes de correlação com o aumento da idade, devido ao aparecimento de novos factores e devido à divisão de um factor em dois ou três distintos e inéditos (Famose e Durand, 1988).

Pridle e Rubin (1978) analisaram a relação entre as aptidões do domínio perceptivo-motor (localização espacial, posicionamento linear, julgamento temporal) e as aptidões do domínio motor grosseiro (avaliadas através dos seguintes indicadores: salto em comprimento sem corrida preparatória, força de preensão manual, velocidade de corrida, equilíbrio estático e dinâmico, lançamento e habilidades de locomoção - corrida, salto, saltitar). Submeteram à análise factorial exploratória os resultados de 12 testes dos dois domínios numa amostra de sujeitos de ambos os sexos de 7 (n=50), 9 (n=50), 11 (n=50) e 13 (n=50) anos de idade. A primeira constatação foi que os testes dos dois domínios não se associaram entre si em qualquer factor, o que poderá indicar a diferenciação dos dois domínios antes dos 7 anos de idade. Verificaram que no domínio das aptidões motoras grosseiras existia um único factor geral de força aos 7 e aos 9 anos de idade que se separa em dois (força dinâmica explosiva e força estática) aos 11 anos. Verificaram também a existência de um único factor geral de equilíbrio desde os 7 aos 11 anos. Aos 13 anos a estrutura factorial tornou-se mais complexa e difícil de interpretar, indicando que poderão ocorrer mudanças adicionais durante puberdade. Podendo ocorrer o aparecimento de mais factores de força e a separação do factor geral de equilíbrio em equilíbrio estático e equilíbrio dinâmico o que vai de encontro aos resultados de outras investigações realizadas com adultos. Fleishman (1964) identificou em adultos do sexo masculino dois factores de equilíbrio, equilíbrio estático e equilíbrio dinâmico, e três factores de força, força estática, força dinâmica e força explosiva. Posteriormente Fleishman e Quaintance (1984), para a força, reiteraram esta estrutura à qual adicionaram um novo factor que designaram por força do tronco. O estudo de Pridle e Rubin (1978) é, à luz dos conhecimentos actuais ao nível da análise, um pouco simplista. Existe actualmente a possibilidade de realizar análises mais poderosas, como sejam a análise factorial confirmatória. Além disso, a amostra é de reduzidas dimensões. O tipo de análise realizada requer amostras tanto maiores quanto maior o número de variáveis usadas.

Belka e Williams (1980), com o objectivo de investigar a natureza e extensão das relações entre os comportamentos dos domínios perceptivo, cognitivo e perceptivo-motor (fino e grosseiro) em crianças de 5 (n=61), 6 (n=63) e 7 (n=65) anos de idade de ambos os sexos, administram uma extensa bateria de testes contemplando aqueles domínios de comportamento. Através da correlação canónica verificaram a existência de uma relação significativa entre os comportamentos dos domínios perceptivo e perceptivo-motor nas crianças de 5 ($R_c=0,754$, $p<0,05$) e de 6 anos ($R_c=0,735$, $p<0,005$), entre os comportamentos dos domínios perceptivo-motor e cognitivo nas crianças de 5 anos ($R_c=0,728$; $p<0,05$) e entre os comportamentos dos domínios perceptivo e cognitivo em todas as idades estudadas (5 anos: $R_c=0,795$, $p<0,001$; 6 anos: $R_c=0,843$, $p<0,001$; 7 anos: $R_c=0,787$, $p<0,001$). Verificaram também que a magnitude das relações e a percentagem de variância comum diminuíram com a idade

entre os 6 e os 7 anos, excepto nas relações entre os comportamentos dos domínios perceptivo e cognitivo. O comportamento perceptivo-motor fino foi mais importante para a descrição das relações com os comportamentos dos domínios perceptivo e cognitivo do que o perceptivo-motor grosseiro. O comportamento perceptivo-motor grosseiro não apresentou relações significativas com o comportamento perceptivo-motor fino nem com os outros domínios. De onde se conclui, a partir dos dados desta amostra, que após os 6/7 anos parece assistir-se a uma separação do domínio perceptivo-motor em dois subdomínios (fino e grosseiro).

Krus, Bruininks e Robertson (1981) constataram o mesmo fenómeno ao correlacionarem testes que medem as aptidões motoras finas com testes que medem as aptidões motoras grosseiras, num total de 46 itens, em 765 crianças com idades entre os 4,5 e os 14,5 anos. Verificaram que a magnitude das correlações entre os dois grupos de testes diminuía com o aumento da idade, suportando a sugestão de uma progressiva diferenciação das aptidões com o aumento da idade.

Broadhead, Maruyama e Bruininks (1985) examinaram a diferenciação da proficiência motora ao longo da infância através da análise factorial exploratória e confirmatória. Os dados (n=863), obtidos durante a standardização dos 14 itens de 8 subtestes da versão curta da bateria Bruininks-Oserestsky, foram separados por sexo e em 4 grupos etários (3,5 a 6,5; 6,5 a 9; 9 a 11,5; 11,5 a 16 anos). Os resultados da análise factorial exploratória sugerem diferenciação com o aumento da idade, porque o primeiro factor contribui com quase 40% da variância no grupo dos mais novos, e apenas 20% para o grupo dos mais velhos. Posteriormente, usaram a análise factorial confirmatória para ajustar os dados a uma estrutura factorial hipotética que concebe cada um dos oito subtestes como conceptualmente distintos. As conclusões da análise factorial exploratória foram confirmadas. Os itens em cada um dos oito subtestes eram consistentes uns com os outros para os dois grupos de crianças mais novas, e cada subteste estava significativamente correlacionado com os outros subtestes. Nos dois grupos de crianças mais velhas, muitas das correlações entre os subtestes não eram significativas, e os itens dentro dos subtestes muitas vezes não eram consistentes uns com os outros. Estes resultados apontam para uma diferenciação da proficiência motora nestes indivíduos entre e dentro dos subtestes.

Simons *et al.* (1990) testaram um construto hipotético, baseado na revisão da literatura, constituído por oito factores (força estática, força funcional, força explosiva, força do tronco, velocidade de corrida, velocidade de movimento dos membros, flexibilidade e equilíbrio) em 402 indivíduos do sexo feminino dos 11 aos 19 anos de idade. Verificaram que os testes aplicados resultavam em sete factores em todos os grupos etários (11 a 13 anos, 14 a 15 anos e 16 a 19 anos), tendo identificado todos os factores do construto hipotético com a excepção do factor força do tronco que ficou agrupado ao factor força funcional. Ao compararem estes resultados com os obtidos nos indivíduos do sexo masculino da mesma faixa etária verificaram que a estrutura da AF é muito semelhante entre os dois sexos. Constataram, no entanto, pequenas diferenças. Nos indivíduos do grupo de idade mais avançada do sexo masculino assistiu-se a uma separação clara dos factores de força funcional e de força do tronco. Esta separação não se verificou nos indivíduos do sexo masculino de 12 e 13 anos de idade, nem nos indivíduos do sexo feminino dos 12 aos 19 anos.

Marsh (1993) testou a estrutura factorial da AF, baseada em 25 indicadores de um modelo hipotético constituído por nove factores, e analisou a sua invariância numa vasta amostra (n=2817) dividida em grupos etários (9, 12 e 15 anos) e por sexo. Verificou que o construto hipotético da AF se ajustava ao dados para cada um dos seis grupos (sexo / idade) considerados, apenas quando constituído por oito factores (resistência cardiovascular, força explosiva/dinâmica, força estática, flexibilidade / mobilidade articular, pressão sanguínea, função pulmonar, circunferência torácica e pregas de adiposidade subcutânea). O construto hipotético contemplava os factores de força dinâmica e de força explosiva, enquanto que o construto invariante continha estes dois factores agrupados num só, força explosiva/dinâmica. Marsh (1993) refere que a não separação dos dois factores se pode dever ao facto de os indicadores de força serem em número reduzido.

3.2.4. Síntese

Da análise efectuada à mudança intra-individual nas aptidões e habilidades motoras podemos destacar o seguinte quadro genérico.

A mudança das habilidades e das aptidões ocorre tanto do ponto de vista quantitativo como qualitativo. Nas habilidades verifica-se um desenvolvimento quantitativo e qualitativo na medida em que, respectivamente, o rendimento e a forma da execução das habilidades se altera com a idade. Nas aptidões verifica-se um desenvolvimento quantitativo na medida em que a eficiência dos indivíduos nos testes que as pretendem medir está intimamente associada à idade.

Relativamente à mudança qualitativa nas aptidões, os resultados das investigações sugerem a existência de um processo de diferenciação, embora esse processo não seja mostrado claramente. Nos dois últimos estudos apresentados (Simons *et al.*, 1990 e Marsh, 1993) não se verificou diferenciação das aptidões com o aumento da idade, possivelmente porque as amostras pertenciam a escalões etários mais avançados. Não invalidando, portanto, a hipótese da progressiva diferenciação das aptidões com o aumento da idade, pelo menos até, pelo que indicam os estudos, aos 11 / 12 anos. Relativamente a este assunto os estudos referidos sugerem-nos algumas observações:

- em alguns estudos as análises são feitas agrupando os dois sexos, o que pode não ser o mais indicado pois, o dimorfismo sexual existe desde as idades mais baixas, tanto no rendimento motor (Thomas e French, 1985) como no crescimento e maturação (Malina e Bouchard, 1991), podendo também existir relativamente à idade de diferenciação das aptidões;
- nenhum dos estudos é longitudinal, o que é uma limitação grave. Um estudo longitudinal clarificaria melhor este assunto;
- apenas o estudo de Marsh (1993) recorre à análise factorial confirmatória, todos os outros fazem uso de procedimentos menos poderosos como a análise factorial exploratória já usada por Fleishman (1964).

Este assunto, difícil e controverso, está longe de ser resolvido. A sua abordagem parece-nos requerer recursos mais adequados como sejam delineamentos longitudinais e o uso de procedimentos de análise mais poderosos, como a análise factorial confirmatória.

3.3. *Diferenças Inter-Individuais na Mudança Intra-Individual*

3.3.1. Aspectos conceptuais e metodológicos

As diferenças entre os indivíduos em qualquer ponto no tempo reflectem, pelo menos, três fontes de variância: as diferenças inter-individuais estáveis, a mudança intra-individual e a variabilidade intra-individual, isto é, em adição aos traços estáveis, ambos os tipos de fenómenos de mudança intra-individual podem contribuir para a variância entre as pessoas (diferenças inter-individuais) num determinado momento (Nesselroade, 1991).

A mudança intra-individual é confundida com as diferenças inter-individuais mais ou menos estáveis em qualquer ocasião de medida. A magnitude da contribuição da variabilidade e mudança intra-individual para a variância entre as pessoas está na directa proporção da extensão com que as duas são assíncronas sobre as pessoas. Ao longo do tempo ambos os tipos de mudança e a variação dos traços estáveis permanecem como fontes potenciais da diferença entre os indivíduos. Assim, a variabilidade e a mudança intra-individual são importantes para investigar as diferenças (ou similitudes) inter-individuais (Nesselroade, 1991).

Geralmente um de dois modelos conceptuais é usado para analisar as diferenças inter-individuais no desenvolvimento. Um deles envolve a avaliação da função ou curva do desenvolvimento. O outro avalia as diferenças inter-individuais na estabilidade. Ambos utilizam delineamentos longitudinais, e cada um está associado a diferentes classes de técnicas estatísticas: a função de desenvolvimento à análise de perfis e as diferenças inter-individuais na estabilidade à auto-correlação (Nesselroade, 1991).

A estabilidade⁵ das diferenças inter-individuais num traço é entendida como a manutenção da mesma posição relativa de um sujeito dentro de um grupo quando avaliado longitudinalmente (Malina, 1990). Segundo Bloom (1964), uma determinada característica ou traço individual é considerada estável quando o valor de r (auto-correlação) é de 0,5 ou superior no intervalo mínimo de um ano⁶. Uma característica da estabilidade é a não reversibilidade, querendo significar que uma modificação no traço ou característica representa um incremento adicionado ao anterior, sendo o desenvolvimento, deste ponto de vista, aditivo e cumulativo (Bloom, 1964)⁷.

5

A estabilidade que aqui se refere é a estabilidade normativa, isto é, a manutenção de uma posição individual no seio de um grupo, que se distingue da estabilidade ipsativa ou intra-individual, isto é, a consistência intra-individual e a mudança de organização dos atributos ao longo do tempo, que tem como foco a estabilidade ou mudança na ordem dos atributos, ou a sua força relativa, numa mesma pessoa ao longo do tempo, e não entre os sujeitos (Mortimer, Finch e Kunka, 1982)

⁶ Este é um valor arbitrário e, porventura, baixo se considerarmos que o rendimento numa tarefa em determinado momento contém apenas 25% (r^2) da variância do rendimento na mesma tarefa num momento anterior.

⁷ Enquanto algumas características evidenciam não reversibilidade (v. g. altura) para outras não se pode afirmar o mesmo, nomeadamente relativamente às aptidões e habilidades e também ao peso e gordura corporal (Malina, 1990).

O estudo da estabilidade das aptidões, traços somáticos e excelência escolar foi “iniciado” por Bloom (1964) e sustentado em três ideias fundamentais (Maia, 1993):

1^a - a relação entre duas medidas repetidas (momento n e momento n+1) é função do desenvolvimento operado no sujeito entre os dois momentos considerados;

2^a - as medidas da mudança evidenciadas pelo sujeito não estão correlacionadas com a medida inicial. Encontram-se fortemente associadas às condições do envolvimento que os indivíduos vivenciaram durante o processo da mudança;

3^a - as variações do envolvimento produzem maior efeito em características que evidenciem, no início, maior sensibilidade para o desenvolvimento, do que em períodos terminais, onde a sensibilidade é menor.

A importância do estudo da estabilidade do rendimento motor refere-se não só à possibilidade de efectuar descrições acerca da estabilidade e “dinâmica evolutiva” de aptidões em momentos temporalmente distintos, mas, sobretudo, em fornecer explicações acerca de como e porquê ocorre ou não a mudança. Como é óbvio, este tipo de análise só pode ser realizada em estudos longitudinais que são tanto mais importantes quanto a mudança intra-individual é analisada em simultâneo com as diferenças inter-individuais.

O grau de estabilidade exibido por uma característica ou traço particular fornece uma indicação da influência relativa da hereditariedade e dos factores do envolvimento. Assim, os traços e aptidões que têm uma forte dependência génica expressam uma maior estabilidade e predictibilidade. As modificações que ocorrem nestes traços e aptidões são quase exclusivamente no seio da mudança intra-individual ontogénica (como resultado da mudança natural que ocorre durante o desenvolvimento). Os traços e aptidões que são grandemente influenciadas pelos factores do envolvimento apresentam um índice de estabilidade baixo, são muito variáveis em termos de mudança intra-individual e em termos de diferenças inter-individuais, o que fará com que as posições relativas dos sujeitos no seio do grupo se modifiquem bastante com o decorrer do tempo (Branta, Haubenstricker e Seefeldt, 1984; Famose e Durand, 1988; Kovár, 1981).

Podemos então deduzir que quanto menos estável é um traço ou característica, tanto mais susceptível é de ser influenciado pelo envolvimento e logo mais educável ou treinável. Um índice de estabilidade baixo é também indicador de que houve padrões de mudança intra-individuais diferenciados.

Asendorpf (1992) referindo-se à estabilidade e mudança dos traços humanos distingue: (1) estabilidade das diferenças inter-individuais nos traços e (2) continuidade (ou invariância estrutural segundo Mortimer, Finch e Kunka, 1982). No primeiro caso, pode colocar-se a questão de saber se um indivíduo mantém ao longo do tempo a mesma posição relativa no seio de um grupo. No segundo caso, pode tentar saber-se se o mesmo traço tem o mesmo significado em diferentes idades, ou se a sua operacionalização pode ser efectuada da mesma forma em diferentes idades. Determinados traços não podem ser operacionalizados da mesma forma na infância e na adultícia. Kagan (1980) distingue entre continuidade homotípica e heterotípica de um traço. Um traço é considerado com continuidade homotípica se puder ser operacionalizado pelos mesmos indicadores empíricos em diferentes idades, enquanto

que um traço com continuidade heterotípica requer diferentes operacionalizações em diferentes idades. Kagan (1980) distingue também continuidade heterotípica de descontinuidade, que acontece quando um teste para medir um traço é aplicável numa dada idade e não noutra. A distinção entre continuidade heterotípica e descontinuidade é mais um problema de decisão teórica do que da investigação empírica em virtude de nos estudos empíricos os traços serem sempre operacionalizados em termos de algumas variáveis observáveis (Asendorpf, 1992).

Segundo Asendorpf (1992), só após ter sido demonstrada a continuidade de um traço é que se pode colocar a questão da estabilidade das diferenças inter-individuais ao longo da idade.

Da mesma forma pode ser colocada a questão de saber se um perfil de traços relativos a uma característica multidimensional, como é o caso da AF (Fleishman, 1964; Marsh, 1993), tem o mesmo significado em diferentes idades. Assim, só após ser provada a existência de continuidade dos perfis, em termos de mudança intra-individual, é que se poderá avançar para o estudo da sua estabilidade. Uma abordagem a esta questão da continuidade é a de traçar a continuidade dos perfis conjuntamente com a continuidade da estrutura da correlação dos traços em que o perfil se baseia (Asendorpf, 1992). Esta abordagem foi apresentada por Emmerich (1964), que define continuidade como a constância temporal da estrutura factorial de um largo conjunto de itens, interpretando a mudança na percentagem de variância explicada por um factor particular como evidência para a emergência ou declínio deste factor durante o desenvolvimento. Mais clara é a abordagem recente usando as técnicas de análise factorial confirmatória (Asendorpf, 1992).

Beunen *et al.* (1977) referem que as características antropométricas são mais estáveis do que as características de rendimento motor condicionalmente determinadas e estas, por sua vez, são mais estáveis do que as características de rendimento motor determinadas pela coordenação. O mesmo é sugerido por Branta, Haubenstricker e Seefeldt (1984) sustentando que estabilidade no rendimento motor é maior nas tarefas que requerem grande esforço físico do que nas tarefas que requerem precisão e coordenação.

3.3.2. Estudos em habilidades

Nelson, Thomas e Nelson (1991) avaliaram o rendimento obtido na habilidade de lançar em distância por 26 crianças de ambos os sexos em dois momentos distintos com um intervalo de 3 anos (5 a 9 anos de idade) e encontraram valores de auto-correlação inferiores a 0,50 (0,43 nas raparigas e 0,44 nos rapazes). Na mesma habilidade Lopes (1995), num período de 1 ano e 10 meses e em 41 crianças de ambos os sexos (6,5 a 8,2 anos de idade), encontrou para as raparigas um valor de auto-correlação idêntico ao daquele estudo ($r=0,44$), e para os rapazes um valor ligeiramente superior ($r=0,63$). O que não é de estranhar, dado neste estudo existir uma menor distância temporal (menos 1 ano) entre as avaliações. Na habilidade de saltar em comprimento sem corrida preparatória o autor encontrou valores de auto-correlação superiores aos encontrados para a habilidade de lançar em distância (0,68 nas raparigas e 0,74 nos rapazes). A maior estabilidade do rendimento na habilidade de salto em comprimento sem corrida preparatória relativamente ao rendimento da habilidade de lançar em distância vai de

encontro à sugestão de Beunen *et al* (1997) e de Branta, Haubenstriker e Seefeldt (1984) de que as tarefas motoras condicionalmente determinadas são mais estáveis do que as determinadas pela coordenação.

Halverson, Robertson e Langendorfer (1982) obtiveram, em crianças (22 rapazes e 17 raparigas) avaliadas longitudinalmente dos 6 aos 13 anos de idade, numa prova de lançamento onde era avaliada a velocidade de lançamento, auto-correlações que foram de 0,49 para o sexo masculino e de 0,77 para o sexo feminino. Verificaram que as auto-correlações entre cada ano foram sempre inferiores nos rapazes, diminuindo mais nestes do que nas raparigas (Quadro 3.2).

Quadro 3.2 - Valores de auto-correlação para o lançamento em velocidade da bola de ténis (Halverson, Robertson e Langendorfer, 1982).

Sexo	Idades					
	6-7	7-8	6-8	8-13	7-13	6-13
Rapazes	0,80	0,79	0,79	0,62	0,37	0,49
Raparigas	0,92	0,95	0,95	0,85	0,84	0,77

Rarick e Smoll (1967) analisaram a estabilidade, no intervalo etário 7 a 17 anos, no rendimento das seguintes habilidades motoras (*gross motor skills*): 30 jardas de corrida, salto em comprimento sem corrida e lançamento em velocidade da bola de ténis. Verificaram que a estabilidade nas 30 jardas é maior nas raparigas do que nos rapazes, sendo maior na infância (intervalo etário de 7 a 12 anos) (0,78 a 0,93 para as raparigas, 0,38 a 0,42 para os rapazes) do que entre a infância e adolescência (7 e 17 anos) (0,56 a 0,76 para as raparigas, -0,07 a 0,51 para os rapazes). No lançamento em velocidade da bola de ténis o valor das auto-correlações ano a ano foi baixo, maior na infância (entre 0,30 e 0,58 para os rapazes, entre 0,36 e 0,55 para as raparigas) e menor na adolescência (entre 0,136 e 0,455 para os rapazes, entre 0,13 e 0,29 para as raparigas), com grande variabilidade ao longo dos anos. No salto em comprimento sem corrida preparatória a estabilidade para as raparigas foi entre 0,70 e 0,89 e para os rapazes entre 0,48 e 0,85. Da infância até aos 17 anos, os valores da estabilidade encontram-se, na sua maior parte, entre 0,60 e 0,70 para ambos os sexos. Esta habilidade mostrou maior estabilidade em ambos os sexos do que a força dinamométrica, como veremos a seguir. Das três habilidades básicas, o salto em comprimento sem corrida preparatória apresentou uma estabilidade considerável em ambos os sexos, tal como a corrida para as raparigas. O rendimento no lançamento, por outro lado, mostrou grande variabilidade ano a ano, particularmente da infância para a adolescência.

Kovar (1981), ao analisar os resultados de vários estudos, refere que no salto vertical e em comprimento sem corrida preparatória, os valores de auto-correlação anual são elevados (0,58 a 0,78). No lançamento da bola de *cricket* os coeficientes de auto-correlação são, em média, baixos (0,29 a 0,84), no entanto, alguns são bastante elevados (0,84, 0,78 e 0,74) o que torna difícil apresentar generalizações robustas sobre o significado destes valores.

Branta, Haubenstriker e Seefeldt (1984) após uma análise às auto-correlações obtidas num conjunto de estudos (Espenshade, 1940; Glassow e Kruse, 1960; Rarick e

Smoll, 1967; Ellis, Carron e Bailey, 1975), cujas amostras eram constituídas por crianças e adolescentes seguidos longitudinalmente, e usando o critério de $r = 0,50$ retiraram as seguintes conclusões:

- 1) o rendimento do sexo feminino em corridas de velocidade é razoavelmente estável. No sexo masculino o rendimento apresenta estabilidade apenas no intervalo de 1 ou 2 anos;
- 2) o rendimento no salto em comprimento sem corrida preparatória é relativamente estável nos dois sexos, mas ligeiramente mais estável no sexo feminino;
- 3) na maior parte dos estudos, o lançamento em velocidade da bola de tênis é estável ao longo de vários anos em ambos os sexos;
- 4) o rendimento no lançamento em distância parece ser uma característica estável, mas é demonstrada pouca evidência desta sugestão;
- 5) o rendimento nas prova de salto vertical e lançamento ao alvo é instável, mas não há grande evidência que suporte esta sugestão;
- 6) em geral, o sexo feminino parece ter rendimentos mais estáveis do que o sexo masculino.

Malina (1990) e Malina e Bouchard (1991) apresentam o seguinte quadro referencial para a estabilidade do rendimento em várias tarefas motoras (v. g. corridas de velocidade, lançamento, salto em comprimento sem corrida preparatória, saltitar a um pé):

- existe uma variação acentuada entre as diferentes tarefas motoras;
- a estabilidade ano a ano é razoável, diminuindo à medida que o intervalo de tempo aumenta;
- o rendimento em tarefas que requerem potência, tal como o lançamento em distância, salto em comprimento sem corrida preparatória e corridas curtas, tendem a mostrar uma estabilidade razoável ao longo de períodos de 2 a 3 anos;
- em geral, durante a infância, a estabilidade do rendimento motor é melhor no período entre os 8 e os 10/11 anos, do que no período anterior (5 a 8 anos);
- embora exista uma variação entre as tarefas, as modificações das posições relativas dos indivíduos nos grupos de idade durante a adolescência ocorrem com mais frequência nos rapazes do que nas raparigas. Isto reflecte, provavelmente, a variação inter-individual do momento do salto pubertário e da maturação sexual nos rapazes;

Um número muito reduzido de estudos tem focado a sua atenção na estabilidade das diferenças no rendimento em habilidades desportivas. A título de exemplo referimos o de Ponnet *et al.* (1993) que estudaram a estabilidade de rendimento no atletismo (salto em altura, lançamento do peso, velocidade - 60 m) em 41 rapazes belgas num intervalo de 3 anos (12 a 15 anos de idade). No salto em altura o valor de auto-correlação cai de 0,76 no primeiro ano (12/13 anos) para 0,55 entre os 12 e os 15 anos. No lançamento do

peso aumenta de 0,76 para 0,78. Na corrida de velocidade diminui de 0,83 para 0,58 no mesmo período. Os autores referem que as mudanças estão muito provavelmente relacionadas com o salto pubertário. Na população belga o pico de velocidade de crescimento da estatura acontece, em média, por volta dos 14 anos (Beunen *et al.*, 1988) e o pico de velocidade de crescimento do peso e da força (estática, explosiva e funcional) estão situados após o pico de velocidade da estatura (Beunen e Malina, 1988). Isto leva a que no período de idade 12-15 anos ocorram mudanças acentuadas nas características somáticas e de rendimento motor. Para além disso cada indivíduo tem o seu próprio *timing* e “tempo” de crescimento. Portanto, especialmente durante o período de mudanças rápidas, é muito natural que ocorram grandes variações inter-individuais no *timing* e “tempo” de crescimento.

3.3.3. Estudos em aptidões

A maior parte dos estudos sobre a temática da estabilidade das diferenças individuais focaram a sua atenção sobretudo nas aptidões de força. Rarick e Smoll (1967), em estudo já referido, analisaram a estabilidade dos resultados no intervalo etário dos 7 aos 17 anos em testes de força dinamométrica (flexão da mão, flexão do cotovelo, adução e rotação interna do ombro, extensão do pé e do joelho, flexão e extensão da anca). Verificaram que nos testes de força, existe uma estabilidade reduzida em ambos os sexos (0,11 a 0,46 no sexo masculino; 0,10 a 0,29 no sexo feminino).

Dos resultados do estudo de Rarick e Smoll (1967) podem ser retiradas as seguintes ilações:

- quanto mais as medições se afastam no tempo mais as distribuições dos resultados individuais são dissemelhantes;
- os valores de auto-correlação variam segundo a tarefa avaliada;
- existe uma variação em função do sexo.

Kovar (1981) sumariou um conjunto de estudos relativos a provas de força dinamométrica (preensão, extensão do joelho, extensão do tronco, e flexão do cotovelo). Os resultados dos vários estudos são bastante diferentes, embora com valores elevados. Apenas um estudo apresenta valores inferiores a 0,50. Todos os outros situam-se à volta de 0,70 ou 0,80. Não se verificou um padrão de estabilidade consistente entre os dois sexos.

Malina (1990) e Malina e Bouchard (1991) referem o seguinte quadro referencial para a estabilidade da força muscular:

- a estabilidade ano a ano é elevada (0,65 para os rapazes e 0,90 para as raparigas), diminuindo à medida que o intervalo de tempo aumenta;
- a estabilidade da força isométrica e da resistência de força varia de acordo com o grupo muscular considerado;
- a estabilidade é maior nos membros inferiores do que nos superiores. A explicação pode dever-se, talvez, ao facto de os membros inferiores suportarem continuamente o corpo e serem usados na locomoção, enquanto se verifica uma maior variabilidade individual na utilização dos membros superiores.

-
- a medidas compósitas de força tendem a ser mais estáveis do que as medidas específicas de força.

Ponnet *et al.* (1993), no estudo já referido, estudaram também a estabilidade de rendimento em provas de AF (batimento de placas, sentar e flexão do tronco à frente, salto vertical, tracção dinamométrica dos braços, elevações dos membros inferiores em 20 seg., suspensão de braços flectidos, corrida vaivém 10x50m e 6 minutos de corrida) e em testes de força associados ao rendimento em atletismo (extensão isométrica dos membros inferiores, extensão isométrica dos membros superiores (supino), multisaltos, salto em comprimento sem corrida preparatória, salto vertical a um pé com corrida preparatória, salto pliométrico). Verificaram que todas as auto-correlações encontrados no período de 1 ano (12 a 13 anos) são acima de 0,50, com apenas a excepção de um teste de força (supino). No intervalo de 2 anos (12 a 14 anos) quatro auto-correlações caíram abaixo de 0,50. No intervalo de 3 anos (12 a 15 anos) as auto-correlações para a corrida vaivém (0,34), supino (0,45) e salto pliométrico (0,43) continuavam baixas.

Branta, Haubenstricker e Seefeldt (1984) ao analisarem a estabilidade dos dados do estudo longitudinal *Motor Performance Study at Michigan State University*, atrás referido, verificaram que os valores de auto-correlação são na generalidade superiores no grupo seguido dos 8 aos 14 anos do que no grupo seguido dos 5 aos 10 anos. No grupo seguido dos 5 aos 10 anos os resultados mais estáveis do sexo masculino foram os obtidos nas provas de salto em comprimento sem corrida preparatória (0,46), 30 metros de corrida (0,52) e sentar e flexão do tronco à frente (0,36). Nenhum dos resultados do sexo feminino se mostrou estável num período superior a 1 ano. No grupo seguido dos 8 ao 14 anos, o sexo masculino apresenta estabilidade dos resultados em cinco das sete provas (suspensão braços flectidos - 0,52; 120 pés (36.58 m) de corrida de agilidade - 0,63; salto em comprimento sem corrida - 0,62; sentar e flexão do tronco à frente - 0,52; 400 pés (121.92 m) de corrida - 0,70). O rendimento mais estável no sexo feminino foi o obtido nas provas de salto em comprimento (0,54) e sentar e flexão do tronco à frente (0,52). O rendimento da prova de suspensão braços flectidos é estável no período entre os 8 os 13 anos. O rendimento nas provas de 120 pés (36.58 m) de corrida de agilidade (0,42) e 30 m de corrida (0,44) foram os que apresentaram menor estabilidade.

Um número muito reduzido de estudos têm focado a sua atenção na estabilidade das diferenças individuais no VO_2 máx. A título de exemplo, citamos o estudo longitudinal de Sprynarova e Parizkova (1977) com rapazes dos 11 aos 18 anos de idade e com raparigas dos 11 aos 14 anos de idade. Obtiveram, para o VO_2 máx no rapazes no intervalo 11 a 18 anos, o valor de auto-correlação de 0,30. Para as raparigas, no intervalo 11 a 14 anos, o valor de auto-correlação foi de 0,60, sendo para os rapazes de 0,70 no mesmo intervalo. Estes resultados evidenciam uma estabilidade reduzida durante a adolescência, que poderá dever-se ao momento diferencial do salto pubertário no peso.

Um número muito reduzido de estudos têm focado a sua atenção relativamente à estabilidade das aptidões coordenativas. A título de exemplo citamos dois estudos.

Na análise que fez à estabilidade dos resultados individuais na bateria KTK (Körperkoordinationstest für Kinder de Schilling e Kiphard, 1974) que pretende avaliar a capacidade de coordenação corporal, Willimczik (1980) encontrou valores de auto-

correlação bastante elevados: 0,80 a 0,82 entre um momento e o momento imediatamente seguinte (1 ano de intervalo), 0,82 a 0,63 entre o primeiro momento (6 anos de idade) e os quatro momentos subsequentes (7, 8, 9, e 10 anos de idade).

Silva e Ross (1980) analisaram a estabilidade dos resultados obtidos num teste de desenvolvimento motor (*Motor Scale of the Bayley Scales of Infant Development*) que tinha por objectivo avaliar a coordenação motora, cujo conteúdo era modificado de ano para ano de forma a adaptar-se ao desenvolvimento natural das crianças. A amostra era composta por 176 crianças que foram seguidas desde os 3 aos 6 anos de idade. A magnitude da generalidade das auto-correlações é inferior a 0,50, com excepção do valor encontrado entre os 3 e os 4 anos e entre os 4 e os 5 anos (0,74 e 0,52 respectivamente). Os autores avançam três explicações possíveis, não mutuamente exclusivas: (1) alguma da instabilidade pode reflectir o reduzido o grau de fiabilidade das medidas; (2) os resultados podem reflectir modificações e instabilidade no desenvolvimento ao longo dos primeiros anos de vida, um período onde têm lugar modificações rápidas no desenvolvimento e (3) as diferenças podem ser reflexo do conteúdo diferenciado do teste em cada ano.

3.3.4. Síntese

Da análise efectuada aos vários estudos relativos às diferenças inter-individuais na mudança intra-individual podemos destacar o seguinte:

- o número de estudos relativos à estabilidade das características somáticas e da força é mais extenso do que o número de estudos relativo à estabilidade do rendimento em tarefas motoras e das habilidades;
- o valor das auto-correlações entre a infância e a adolescência são muito possivelmente influenciadas pelo momento diferencial da ocorrência do salto de crescimento pubertário;
- as auto-correlações são influenciadas por vários factores, sendo a variação individual no grau de crescimento e maturação o mais importante (Malina, 1990);
- a estabilidade dos indicadores de AF e rendimento motor é geralmente moderada ou baixa. Muitas correlações em intervalos de cinco ou mais anos não alcançam o critério de 0,50 (Malina, 1990);
- constata-se que o grau de estabilidade nos vários traços aumenta com a idade. Segundo Asendorpf (1992) isso deve-se aos seguintes factores:
 - aumento da fiabilidade das medidas com o aumento da idade dos indivíduos observados;
 - aumento da validade de construto na operacionalização do traço com o aumento da idade dos indivíduos observados;
 - aumento da continuidade (estabilidade) do construto subjacente ao comportamento observado;
 - acumulação diferencial de experiência. Pessoas diferentes aprendem coisas diferentes, ganhando conhecimentos diferentes, que por seu lado influenciam a sua personalidade de diferentes formas. Por exemplo, as

diferenças entre as crianças no rendimento motor podem estabilizar com o aumento da idade porque crianças diferentes crescem em meios que variam em termos de estimulação motora;

- acumulação diferencial da actividade dos genes durante a ontogénese que cristaliza em estruturas neuroanatómicas e neurofisiológicas estáveis. O genótipo afecta o comportamento indirectamente e de forma descontínua. A actividade dos genes coloca em movimento um longo processo desde a regulação da síntese proteica através da regulação enzimática através do sistema neural até ao comportamento. Além disso parece que muitos genes nunca chegam a activar-se e consequentemente não chegam a afectar o comportamento, e muitos genes “ligam” e “desligam” durante a ontogénese, o que, por sua vez, pode levar a diferenças inter-individuais se estes genes, ou o momento da sua actividade, diferir entre os indivíduos. Embora o genótipo seja constante ao longo da vida dos sujeitos, a actividade dos genes, e, por sua vez, os seus efeitos no comportamento, é muito variável. Assim, não é surpresa que a estimação da influência genética nas diferenças inter-individuais varie bastante de acordo com a idade dos sujeitos. A influência da actividade dos genes é um processo longo e complexo de acumulação, tal como a influência diferencial da experiência;

- actividade selectiva e configurativa dos indivíduos sobre o envolvimento, de acordo com a sua personalidade. Pessoas diferentes abordam e evitam diferentes situações, e se puderem, tentam também modificar o envolvimento de acordo com os seus interesses e necessidades. Com o aumento da idade os indivíduos tornam-se mais capazes de controlar o envolvimento de acordo com as suas preferências e assim o ajustamento do envolvimento à personalidade pode contribuir para a estabilidade das diferenças inter-individuais.

- Após análise de vários estudos dedicados à estabilidade de várias aptidões e habilidades, Kovár (1981) verificou que o coeficiente de correlação obtido em diferentes estudos para os mesmo tipo de teste tinha valores distintos. Segundo o autor isso deve-se em larga medida às diferenças que advêm das propriedades formais do coeficiente de correlação como medida operacional da estabilidade.

- O coeficiente de correlação é uma estatística de grupo que indica a estabilidade média do grupo num traço, característica ou aptidão, não sendo suficientemente precisa para descrever as mudanças individuais. Se a distribuição dos resultados de um teste é assimétrica ou possui muitos *outliers* o coeficiente de correlação de Pearson pode ser severamente enviesado. Por exemplo, se as distribuições nos dois momentos são assimétricas na mesma direcção, o coeficiente de correlação de Pearson dá uma estimação exagerada da estabilidade, e se as distribuições são assimétricas em direcções opostas dá uma estimação por baixo da estabilidade. Neste caso será melhor usar o coeficiente de correlação de Spearman, pois é mais robusto aos problemas de assimetria e dos *outliers* (Asendorpf, 1992).

- A estabilidade média é característica da amostra e não do traço. Por este motivo, a estabilidade média de um traço é muito sensível às características da amostra. A variável crítica aqui é a variância inter-individual de um traço. Se for aumentada,

seleccionando apenas indivíduos com resultados elevados ou só indivíduos com resultados baixos a estabilidade média também aumenta, e a estabilidade média de um traço numa população é sobrestimada. Por outro lado, se os resultados altos ou os resultados baixos são sistematicamente omitidos na amostra, a estabilidade média na população será subestimada (Asendorpf, 1992).



Prontidão Desportivo-Motora e Treinabilidade



4. PRONTIDÃO DESPORTIVO-MOTORA E TREINABILIDADE

4.1. Introdução

Pretende-se efectuar, neste capítulo, uma abordagem a duas questões essenciais relacionadas com o treino e instrução em crianças: (1) Qual o grau de sensibilidade das crianças aos efeitos do treino / instrução de aptidões e habilidades motoras? (2) Qual o momento mais adequado, do ponto de vista do desenvolvimento, para o início da aprendizagem e prática desportivas?

A primeira questão refere-se ao conceito de treinabilidade, isto é, ao grau de resposta dos indivíduos, em diferentes estádios de desenvolvimento, crescimento e maturação aos estímulos do treino / instrução (Malina, 1993).

A segunda questão refere-se ao conceito de prontidão desportiva introduzido na literatura das ciências do desporto por Malina (1986a), Magill (1982, 1988) e Seefeldt (1982, 1988) e que provém do conceito de prontidão escolar, e da teoria subjacente, proposto por Brenner (1957).

4.2. O Conceito de Prontidão Desportivo-Motora

O conceito de prontidão tem sido usado sobretudo no contexto escolar, procurando responder da forma mais adequada possível a duas questões teóricas que lhe estão intimamente associadas: (1) Estará a criança pronta para aprender a ler? (2) E a escrever?

Este conceito foi, como já referimos, inicialmente proposto por Brenner (1957). Habitualmente é definido como um conceito funcional que enfatiza a relação entre as capacidades de um indivíduo e as exigências de uma tarefa ou actividade específica (Malina, 1993).

O conceito de prontidão tem sofrido algumas alterações conforme é abordado à luz de diferentes paradigmas e referenciais teóricos. O mesmo ocorre com a noção de período crítico que abordaremos mais à frente. Durante a primeira metade do Séc. XX acreditava-se que a maturação biológica tinha uma importância determinante na capacidade das crianças e jovens para aprender e realizar habilidades motoras. Esta posição baseava-se sobretudo no modelo de desenvolvimento de Gesell que atribui primazia ao processo de maturação como pressuposto para a aprendizagem.

Posteriormente as posições teóricas de Piaget vêm modificar a forma de ver e pensar o desenvolvimento. Piaget concebe o desenvolvimento como consequência de factores internos (maturacionais) e de factores externos. A dinâmica de funcionamento desses factores é explicada pela intervenção do factor de equilibração. Este factor leva a criança a passar por vários estádios de desenvolvimento, passando-se de uma lógica de desenvolvimento do sistema neurológico para uma lógica de adaptação progressiva através dos mecanismos de assimilação e acomodação. Nesta perspectiva, a criança desempenha um papel activo no seu próprio desenvolvimento.

Partindo da hipótese de Bruner (1965) de que qualquer assunto ou matéria pode ser ensinada a qualquer criança em qualquer estádio de desenvolvimento, Seefeldt

(1988) refere que esta interpretação da prontidão remove os pré-requisitos da maturação biológica, e coloca a responsabilidade ao professor na avaliação do estado de desenvolvimento e na provisão de experiências antecedentes. A posição de Bruner sugere que a criança está sempre pronta para algum tipo de experiências, mas a selecção e provisão de estímulos que desencadeiem a resposta desejada são da responsabilidade do professor. A implicação é a de que a capacidade para aprender uma determinada habilidade ou conjunto de habilidades motoras não é mais atribuída, exclusivamente, ao nível de desenvolvimento que a criança possui no início da aprendizagem de determinada habilidade ou tarefa. É antes atribuída à combinação entre a proficiência prévia e uma série de experiências apropriadas, que levam à aquisição da habilidade ou conjunto de habilidades (Seefeldt, 1988).

Aquela posição teórica está em consonância com o conceito de zona do próximo desenvolvimento de Vygotsky (1991) aplicado à relação entre aprendizagem e desenvolvimento.

Segundo Vygotsky (1991), se se pretende determinar o estado de desenvolvimento de uma criança é necessário determinar dois níveis de desenvolvimento. O primeiro nível a determinar é o nível de desenvolvimento actual ou real, isto é, o nível de desenvolvimento de funções que se estabeleceram como resultado de certos ciclos de desenvolvimento já completos. Em termos operacionais representa aquilo que a criança consegue realizar autonomamente. Quando se aplicam testes para avaliar qualquer função está-se, geralmente, a determinar o nível de desenvolvimento actual da criança. O segundo nível a determinar é o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas e situações sob orientação e ajuda. A diferença ou distância entre estes dois níveis de desenvolvimento é designada por Vygotsky (1991) como zona do próximo desenvolvimento. Enquanto o nível de desenvolvimento actual ou real é definido por funções que já amadureceram, a zona do próximo desenvolvimento é definida pelas funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação. O nível de desenvolvimento actual caracteriza o desenvolvimento retrospectivamente, enquanto que a zona do próximo desenvolvimento caracteriza o desenvolvimento prospectivamente.

Duas crianças da mesma idade cronológica poderão apresentar o mesmo nível de desenvolvimento actual. No entanto, devido a dinâmicas de desenvolvimento também distintas podem apresentar zonas do próximo desenvolvimento distintas, colocando-se assim em causa a utilidade da avaliação do estado de desenvolvimento para a aprendizagem quando se considera apenas aquilo que a criança consegue fazer autonomamente. Enquanto uma daquelas crianças pode conseguir, com ajuda, realizar tarefas que podem ser consideradas como avançadas em dois anos para a sua idade cronológica, a outra pode apenas conseguir, com ajuda, realizar tarefas avançadas em um ano, o que as coloca em estadios de desenvolvimento distintos e logo em percursos de aprendizagem também distintos.

Todas estas posições teóricas advêm da área da psicologia do desenvolvimento, mais interessada nas questões relacionadas com as aprendizagens cognitivas. No entanto, dada a natureza dos problemas que são colocados e a forma como são discutidos, as teorias e os conhecimentos desta área têm também aplicação na área da aprendizagem desportivo-motora.

A definição do estado de prontidão desportivo-motora é uma questão que preocupa pais, professores e treinadores. Quantos pais não se questionam acerca do momento mais adequado para o início da prática desportiva dos seus filhos? Os professores e treinadores tomam diariamente decisões acerca do estado de prontidão das crianças para aprender habilidades, quantos deles não se questionam sobre se tomaram a decisão mais acertada? O conceito de prontidão é, portanto, um conceito com aplicabilidade também no desporto.

Entende-se por estado de prontidão desportivo-motora a situação de equilíbrio entre as exigências próprias do treino e da competição desportiva e as capacidades actuais de resposta da criança e do jovem a essas exigências (Malina, 1993; Sobral, 1994). A prontidão desportivo-motora procura, portanto, responder a duas questões essenciais: (1) Quando é que as crianças e jovens estão em condições de iniciar a sua experiência de treino ou competição? (2) Quais são os atributos que lhes asseguram ou comprometem o êxito no quadro de uma prática desportiva específica? (Sobral, 1994).

O conceito de prontidão está relacionado com a noção de período crítico. O período crítico ou sensível é um período de tempo durante o qual um indivíduo é mais susceptível a determinada influência externa. Este período não deve ser visto apenas como período de tempo em que determinado evento tem influência, mas como o período de tempo em que um indivíduo está mais susceptível à influência daquele evento.

O conceito de período crítico baseia-se em evidências empíricas de que um processo organizacional é mais facilmente modificado, tanto favorável como desfavoravelmente⁸, no período de tempo em que ele ocorre com maior rapidez (Scott, 1986). Nesta base o autor retira as seguintes conclusões:

- um processo organizacional não pode ter períodos críticos se se processar uniformemente. Possui o mesmo grau de modificabilidade qualquer que seja o momento considerado;
- o desenvolvimento não se processa e não pode processar-se uniformemente. Pode, por isso, afirmar-se que o processo de desenvolvimento exhibe períodos críticos cuja duração e importância depende do seu grau de mudança. O curso do grau de mudança pode tomar várias formas. (1) No caso clássico, o processo ocorre rapidamente num período de tempo curto e depois cessa completamente. Isto acontece num largo número de processos embriológicos. (2) Uma segunda possibilidade é a de que o processo pode ocorrer rapidamente e depois decrescer para um nível baixo mas nunca terminar completamente. Isto parece acontecer no processo de fixação (ligação) social (*social attachment*) nos mamíferos superiores, incluindo o homem. (3) Outra possibilidade é a de que o processo organizacional possa ocorrer intermitentemente a elevados níveis com a consequente possibilidade de ocorrência de múltiplos períodos críticos. Isto é o que caracteriza o processo de aprendizagem nos animais superiores.

⁸ Scott (1986) define os períodos críticos como períodos vulneráveis e como períodos óptimos conforme o agente influenciador do processo é respectivamente desfavorável ou favorável ao processo organizacional.

O momento de maior rapidez na organização num processo particular não é apenas um período crítico para decisões, mas também um período óptimo para produzir as mudanças desejadas (ou pelo menos desejáveis) na organização. A mudança não pode ser produzida antes do início do processo organizacional nem depois do seu término (Scott, 1986).

O conceito de período crítico assume, portanto, que as mudanças associadas ao crescimento, maturação e desenvolvimento ocorrem com maior rapidez e que o processo organizacional pode mais facilmente ser modificado durante esses períodos. Assim, os períodos críticos, se puderem ser estabelecidos com precisão, podem representar os momentos de maior prontidão (Malina, 1993; Magill, 1988).

Na verdade deve fazer-se alguma distinção entre período crítico e período sensível. O termo período crítico, entendido como um período de tempo durante o qual determinado processo é influenciado de forma irreversível, deve aplicar-se na embriologia e no desenvolvimento animal, nos quais estão já estabelecidos períodos críticos. Enquanto que o termo período sensível, entendido como o período de tempo em a aprendizagem de habilidades ou desenvolvimento de aptidões e competências se faz de forma mais facilitada, deve aplicar-se no desenvolvimento humano pós-natal, onde os períodos críticos não passam de hipóteses, pois não foi, até ao momento, estabelecido qualquer um.

O autor que primeiro se referiu à existência de períodos sensíveis na aprendizagem motora foi McGraw (1935). No estudo clássico dos gémeos Jimmy e Johnny, McGraw (1935) refere que para certas actividades motoras, tais como a marcha autónoma e andar de triciclo, a prática precoce não deu benefícios à aprendizagem. No entanto, para outras actividades, tais como andar de patins, a prática precoce forneceu benefícios à aprendizagem. McGraw concluiu que os períodos sensíveis para a aprendizagem variam de actividade para actividade e que eles são um período óptimo para uma rápida aprendizagem. Este é um estudo amplamente citado, no entanto, parece-nos que as generalizações feitas a partir dos seus resultados carecem de alguma consistência dado que a amostra se limita apenas a um par de gémeos.

Na concepção de McGraw os períodos sensíveis para a aprendizagem baseiam-se no pressuposto maturacional de que só é possível ensinar qualquer assunto desde que a função que lhe dá suporte tenha atingido a maturação, isto é, tenha atingido um estado de prontidão. Segundo a autora, a prática precoce de Johnny foi ineficaz, porque a actividade se iniciou antes dos mecanismos neuro-musculares estarem prontos para aquele desempenho, concluindo que o início do treino ou instrução antes da prontidão neural adequada à actividade é um esforço desperdiçado (McGraw, 1945).

Este ponto de vista maturacional é uma extensão da teoria do desenvolvimento comumente aceite naquela altura, a teoria maturacionista, da qual Gesell é o autor mais destacado. Este autor promoveu um modelo de desenvolvimento designado por *growth-readiness model*, que propunha que certos padrões organizados de crescimento devem ocorrer antes da aprendizagem poder efectivamente contribuir para o desenvolvimento (Magill, 1988).

A determinação de um período sensível não se deve apenas ao processo de maturação. Segundo Scott (1986), o período sensível para qualquer tipo de aprendizagem é o momento em que o máximo de expressão de capacidades - sensoriais,

motoras, motivacionais e psicológicas - se apresentam pela primeira vez. Assim, nenhum factor pode ser considerado como o primeiro determinante dos períodos sensíveis. É a interação entre a maturação, o envolvimento e a aprendizagem que determina o despontar de um período sensível (Magill, 1988). O processo de aprendizagem é influenciado por vários factores que determinam que uma idade é boa para aprender uma habilidade e outra para aprender outra habilidade. Por exemplo, aprender a andar de triciclo numa idade precoce não interfere, em princípio, com o aprender a andar de bicicleta numa idade posterior, já que as duas actividades são diferentes. No entanto, um domínio da primeira pode contribuir para o aumento da confiança para aprender a segunda. O que realça um outro factor que interfere em qualquer processo de aprendizagem - a motivação, e esta pode ser um factor de primordial importância na determinação dos períodos sensíveis (Scott, 1986). A criança deve ter pelo menos algum interesse em aprender, e a sua motivação pode ser aumentada ou diminuída pelo sucesso ou insucesso. Por isso é importante não ensinar qualquer actividade antes da idade onde o sucesso seja possível.

De acordo com este ponto de vista, em que o nível maturacional da criança, o envolvimento e as experiências de aprendizagem devem ser tomadas em consideração, não existe um período sensível para a aprendizagem de habilidades. É indubitável que existem muitos períodos sensíveis para a aprendizagem de habilidades. Magill (1988) interpreta os períodos sensíveis como períodos de prontidão óptima e propõe um modelo para a sua determinação que tem como factores a maturação, as experiências anteriores relacionadas com a(s) habilidade(s) a aprender e a motivação. O peso de cada factor na determinação de um período de prontidão óptima varia de habilidade para habilidade no mesmo indivíduo e de indivíduo para indivíduo. Segundo Magill (1988) a prontidão óptima para a aprendizagem ocorre quando o nível maturacional do indivíduo, as experiências anteriores e a motivação são apropriadas para a aprendizagem. Este modelo, embora, do ponto de vista teórico, possa ser considerado um bom modelo, tem como suporte empírico apenas os estudos bastante antigos de McGraw e de Gesell realizados exclusivamente com um par de gémeos. O autor também não apresenta qualquer exemplo prático de determinação do estado de prontidão.

Verifica-se na literatura a ausência de estudos de carácter empírico que confirmem ou não a existência de períodos sensíveis tanto no quadro do desenvolvimento de aptidões como de habilidades motoras. A título de exemplo apresentamos alguns estudos que abordaram esta questão apenas relativamente ao desenvolvimento da aptidão de resistência (VO_2).

Sprynarová (1974) Kobayashi *et al.* (1978), através dos resultados obtidos nos seus estudos, levantaram a hipótese de o período pubertário poder ser considerado um período sensível para o treino da resistência aeróbia.

Sprynarová (1974) ao investigar as mudanças ocorridas no VO_2 máx entre os 11 e os 18 anos, num grupo de 38 rapazes, repartidos em três grupos de acordo com o número de treinos semanais (4 a 6 horas de treino por semana ($n = 8$); 2 horas de treino por semana ($n = 19$) e 1 hora de treino por semana ($n = 12$)), verificou que em todos os grupos houve um aumento rápido do VO_2 máx ($l \cdot \text{min}^{-1}$) até aos 15 anos, seguido de um abrandamento. Os valores mais elevados obtidos por cada indivíduo, independentemente do grupo onde estavam incluídos, ocorreram durante o salto

pubertário e os valores mais baixos ocorreram durante os períodos pré-pubertário e pós-pubertário. A partir destes resultados Sprinarová (1974) inferiu que o período pubertário é especialmente susceptível aos efeitos do treino aeróbio.

Kobayashi *et al.* (1978) chegaram ao mesmo tipo de conclusões ao avaliarem o VO_2 máx ao longo de 5/6 anos sucessivos em 50 rapazes japoneses em idade escolar, repartidos em três grupos. O grupo 1 era constituído em 7 sujeitos avaliados anualmente entre os 9/10 e os 15/16 anos de idade. O grupo 2 consistia em 43 sujeitos avaliados anualmente entre os 12/13 e os 17/18 anos de idade. O programa de treino destes dois grupos consistia em corrida, futebol e natação 4/5 vezes por semana. O grupo 3 era formado por 6 sujeitos altamente treinados, campeões do campeonato júnior japonês de corridas de média distância, avaliados anualmente entre os 14/15 e os 16/17 anos de idade. O grupo 1 aumentou apenas ligeiramente o VO_2 máx entre os 9,7 e os 12,7 anos de idade, tendo-se verificado um aumento acentuado no VO_2 máx entre os 12,7 e os 14,7 anos, intervalo etário onde ocorreu o salto pubertário (média de idade do PVA = 13,3 anos). A média do VO_2 máx nos rapazes do grupo 2 aumentou de 45 para 52,2 $ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$ (16%) entre os 13 e os 17 anos, sendo a taxa de crescimento do VO_2 máx mais elevada durante o PVA (entre os 13,2 e os 14,2 anos; média do PVA = 13,31 anos). O VO_2 máx do grupo 3 aumentou gradualmente de 63,4 para 73,4 $ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$ (15,7%) entre os 14 e os 17 anos. Não foi verificado nenhum aumento acentuado do VO_2 máx após o pico de velocidade de crescimento da altura (PVA).

No intervalo que medeia entre um ano antes da idade do PVA e logo após a sua ocorrência, o treino levou, segundo os autores, ao aumento do VO_2 máx no grupo 2 acima do aumento normal atribuível à idade e ao crescimento. Ainda segundo os autores, os resultados sugerem que a treinabilidade da aptidão aeróbia é pequena antes do pico da velocidade de crescimento da altura e elevada durante a sua ocorrência, podendo assim entender-se o período do PVA como um período sensível para o treino da aptidão de resistência. No entanto, pensamos que, dada a não inclusão de um grupo de controlo para este grupo (e para os outros), e o facto de a amostra ser de reduzidas dimensões, aquela conclusão e esta sugestão devem ser consideradas com reservas. Provavelmente, neste período etário onde ocorrem grandes modificações morfológicas, pode levantar-se a questão do *scaling* das dimensões corporais. De facto o peso corporal elevado a -1 pode não expressar da melhor forma a influência das dimensões corporais no nível de expressão do VO_2 , provavelmente deverá ser feito um outro tipo de ajustamento do VO_2 ao peso corporal. Welsman *et al.* (1996) recomendam para investigar as mudanças funcionais no VO_2 máx o uso de $ml \cdot kg^{-0,67} \cdot min^{-1}$ para normalizar os dados.

Os resultados de Weber, Kartodihardjo e Klissouras (1976) levantam sérias dúvidas à hipótese de que os efeitos do treino são maiores durante o período de mais rápido crescimento, embora o seu estudo não seja um estudo longitudinal. Submeteram um elemento de cada um dos 12 pares de gémeos MZ da amostra, repartidos em igual número em três grupos etários (10, 13 e 16 anos de idade) a um programa experimental de treino, durante 10 semanas, que contemplava, uma vez por semana, prática de ciclismo e, duas vezes, por semana corrida e exercícios em degraus. Na avaliação no pré-teste a diferença média intra-par para o VO_2 máx foi praticamente igual a zero em todos os grupos. Na avaliação no pós-teste o valor da diferença manteve-se no grupo de gémeos de 13 anos e alterou-se significativamente no grupo de 10 anos e no grupo de

16 anos, indicando apenas efeitos significativos do treino no grupo de 10 anos e no grupo de 16 anos. Em virtude de o grupo de 13 anos se encontrar no período do salto pubertário, os autores especulam que a actividade hormonal pode ser elevada durante esta idade não podendo os efeitos adicionais do treino sobrepor-se à sua influência. Posteriormente treinaram um dos elementos de três pares de gémeos do grupo de 13 anos de idade durante um ano. Apenas passado oito meses é que verificaram haver diferenças no VO_2 máx entre os elementos treinados e não treinados de cada par de gémeos. No entanto, passado um ano deixou novamente de haver diferenças significativas. Weber, Kartodihardjo e Klissouras (1976) concluíram que o treino durante o período pubertário não induz a um aumento do VO_2 máx superior ao que é atribuído ao crescimento. Estes resultados seriam mais convincentes se os mesmos gémeos fossem seguidos desde o período pré-pubertário até ao período pós-pubertário.

Resultados diferentes dos Sprynarová (1974) e de Kobayashi *et al.* (1978) foram também encontrados por Koch (1980) que avaliou anualmente, desde os 11,9 anos e durante três anos, uma amostra de 7 rapazes. Durante aquele período todos os elementos da amostra participavam com regularidade em diferentes actividades desportivas, podendo ser considerados desportivamente activos e bem treinados. Verificou que a PWC_{170} não se alterou entre os 12 e os 13 anos, mas mostrou um aumento significativo aos 14 anos de idade. O VO_2 máx não se modificou durante o período de observações. Os volumes pulmonares (capacidade vital, capacidade residual funcional e capacidade pulmonar) a ventilação máxima e o volume expiratório por segundo, evidenciaram um aumento significativo ao longo do período de observações. No entanto, quando corrigidos pelo volume corporal (altura³), a mudança deixou de ser significativa, indicando que o aumento daqueles parâmetros parece dever-se apenas às mudanças do crescimento somático.

Segundo o autor, o nível inicial elevado de VO_2 máx (59,5 ml·kg⁻¹) pode ser a justificação para não haver mudanças significativas neste parâmetro, podendo aquele valor ser considerado como o limite médio de treinabilidade no intervalo etário 12 a 15 anos.

Também os resultados encontrados por Froberg, Andersen e Lammert (1991) contradizem os de Sprynarová (1974) e de Kobayashi *et al.* (1978).

Froberg, Andersen e Lammert (1991) investigaram o desenvolvimento do VO_2 máx durante o período pubertário, em 24 rapazes, repartidos em três grupos segundo o nível de actividade física (G1 - 8 horas/semana; G2 - 6,3 horas/semana; G3 - 2,7 horas/semana), desde os 11 até aos 17 anos de idade. As avaliações foram executadas em intervalos de 6 meses. O PVA foi para o G1 aos 14,1 anos, para o G2 aos 14,3 anos e para o G3 aos 14,7 anos. No período de 2 a 1 ano antes do PVA o G1 apresentou um aumento significativamente mais elevado do VO_2 máx relativo (peso) do que o G2 e o G3. Ajustando o VO_2 máx (ml·kg⁻¹·min⁻¹) ao PVA o maior aumento no G1 teve lugar no período de dois a um anos antes do PVA, sendo significativamente mais elevado após esse período do que no G2 e G3 (62, 56 e 53 ml·kg⁻¹·min⁻¹ respectivamente). As mudanças ocorridas no VO_2 máx no período de um ano antes do PVA e o PVA não foram significativamente diferentes entre os grupos (88, 100 e 97 ml·kg⁻¹). Verificou-se portanto que o treino no G1 influenciou positivamente o VO_2 máx no período de dois a um ano antes do PVA. No intervalo que medeia entre um ano antes da idade do PVA e logo após a sua ocorrência os três grupos tiveram aumentos

idênticos no VO_2 máx. Estes resultados colocam em causa a ideia sugerida atrás de que aquele período poderia ser entendido como um período sensível para o treino da aptidão de resistência.

Verifica-se, portanto, que a existência de um período sensível, correspondendo ao salto pubertário, para o desenvolvimento da aptidão de resistência, não está comprovada. Esta questão pode ser resolvida com um delineamento experimental que contemple um grupo de controlo com actividade física normal e um grupo experimental exposto a um programa de treino rigoroso, supervisionado e quantificável, iniciado antes do salto pubertário e continuado por dois ou três anos para lá daquele período. O método de co-gémos, onde um dos elementos de cada par de gémeos é sujeito a treino e o outro serve de controlo ao longo dos anos de rápido crescimento pode ser também um delineamento útil (Cunningham, Paterson e Blimkie, 1984). Um modelo de análise que contemple curvas de crescimento para o VO_2 máx e o alinhamento dos dados pelo PVA pode também ajudar à solução deste problema.

4.2.1. Características da prontidão desportivo-motora

A prontidão desportivo-motora é um conceito funcional que enfatiza a relação entre as capacidades de um indivíduo e as exigências de uma actividade ou tarefa específica, mas também possui outras características não menos importantes, referidas por Malina (1993) e Sobral (1994): individualizada, global em relação aos sistemas e aos factores de rendimento, específica em relação à modalidade, temporária, permanente e dinâmica.

A prontidão desportivo-motora é individualizada. A natureza ordenada do desenvolvimento motor em idades baixas conduz frequentemente à impressão errada de que as crianças adquirem o seu repertório motor aproximadamente na mesma idade cronológica. No entanto, em virtude de factores genéticos e do envolvimento, as diferenças inter-individuais no momento de aquisição das diferentes habilidades básicas são a norma e não a excepção, como já vimos no capítulo anterior. Consequentemente, os momentos de prontidão desportivo-motora diferem de criança para criança.

A prontidão deve verificar-se em relação a todas as estruturas e funções implicadas nas exigências da prática desportiva, nomeadamente os aspectos biológicos, cognitivos e emocionais. Daí a sua característica de globalidade em relação aos sistemas e factores de rendimento. A prontidão tem características permanentes e temporárias. É temporária no contexto da prontidão de uma criança para uma tarefa específica num dado momento. Por outro lado, é permanente no contexto da prontidão contínua do indivíduo para as exigências de tarefas inerentes à sua carreira desportiva.

A prontidão desportivo-motora é dinâmica porque os factores que influenciam o nível de expressão das aptidões e por seu turno a prontidão modificam-se, em primeiro lugar, com o crescimento, maturação e desenvolvimento do indivíduo e, em segundo lugar, com a adaptação do indivíduo às exigências do desporto. É específica em relação à modalidade porque cada actividade desportiva coloca exigências diferenciadas, tanto do ponto de vista do treino como da competição. Assim, qualquer avaliação do estado de prontidão deve basear-se na análise das tarefas motoras típicas da modalidade e nas suas exigências próprias de preparação e competição.

4.3. A Determinação do Estado de Prontidão Desportivo-Motora

Do ponto de vista operacional a prontidão desportivo-motora ocorre, portanto, quando o nível de expressão das aptidões da criança são comensuráveis ou excedem as exigências de um desporto (Malina, 1986a).

As investigações têm sugerido que a selecção e agrupamento de crianças e jovens devem ser feitos através de indicadores, sobretudo indicadores no âmbito do crescimento e da maturação biológica⁹. No entanto, o agrupamento das crianças e jovens tem sido, e continua a ser feito sistematicamente, com base na idade cronológica (Seefeldt, 1988). Esta situação deve-se sobretudo à dificuldade existente em avaliar aqueles indicadores que em alguns casos, requer equipamentos sofisticados e métodos “invasivos”, como no caso da determinação da idade óssea.

Como é óbvio, a questão da prontidão desportivo-motora, como já vimos, não se coloca exclusivamente sob o ponto de vista do crescimento e da maturação biológica, pois as exigências do desporto não se colocam apenas a este nível. O desporto apresenta exigências ao nível físico, motor, perceptivo, cognitivo, emocional e social. Contudo, dado que os factores biológicos, que fornecem dados acerca do estado de prontidão desportivo-motora, são os mais fáceis de controlar e avaliar, tem levado a que os investigadores, professores e treinadores se tenham guiado quase exclusivamente por eles para analisarem o estado de prontidão de crianças e jovens.

Como determinar, então, o estado de prontidão desportivo-motora das crianças?

De facto a literatura da especialidade não apresenta qualquer método claro, objectivo e quantificável, baseado em resultados de investigações. Os autores que se referem a esta questão têm-se limitado a propor e a definir procedimentos genéricos sem qualquer suporte empírico.

Segundo Seefeldt (1988) o aspecto essencial para a determinação da prontidão desportivo-motora são as exigências específicas do desporto. Qualquer avaliação do estado de prontidão desportiva deve ter sempre em consideração a análise das tarefas motoras, as exigências de preparação e as exigências em termos cognitivos e emocionais do desporto a que a criança vai aderir. Portanto, para além de se avaliar o estado de crescimento e maturação biológica, dever-se-à avaliar o nível de habilidade adequado às tarefas motoras do desporto em causa, e as características psicológicas do ponto de vista emocional e cognitivo.

A selecção de crianças e jovens para determinado desporto tem sido realizada geralmente com base nas características morfológicas e nas tarefas e habilidades motoras, inerentes ao desporto em causa, que já dominam. Este procedimento tem apenas em consideração o seu estado de desenvolvimento actual, não considerando o

⁹ Foram propostas várias equações de regressão para prever o sucesso desportivo, sendo geralmente obtidas em estudos transversais ou no final de estudos longitudinais. No entanto, nenhum investigador tentou prever o sucesso dos indivíduos no seu rendimento motor antes do seu envolvimento em programas de actividades desportivas, nem conduziram estudos longitudinais para determinar com precisão as predições originais. Em nenhum caso foram aplicadas as equações de regressão a outras amostras para testar a sua validade cruzada (Seefeldt, 1988).

seu potencial de desenvolvimento e aprendizagem. A este propósito Seefeldt (1988) e Magill (1988) sugerem que se deve ter em consideração o papel da experiência motora. Segundo Magill (1988), inicia-se um processo cíclico quando um aumento das experiências sensório-motoras contribui para a variedade e frequência das respostas motoras. Um alargamento do repertório motor fornece mais opções ao indivíduo, enquanto uma grande proporção de respostas com êxito contribuem para um desejo de estímulos adicionais. Na base desta sequência, é evidente que a abundância de experiências que culminem em respostas motoras com êxito, desde muito cedo (durante a infância), são um meio eficiente para estabelecer a prontidão necessária para a aprendizagem subsequente (Seefeldt, 1988).

A determinação da prontidão desportiva não se baseia, portanto, apenas na determinação dos indicadores de crescimento e maturação biológica. A estes indicadores há que acrescentar a experiência anterior, o nível de mestria das habilidades em questão e também a motivação para a competição.

A competição é um processo de comparação social. A competição fornece aos indivíduos a oportunidade de avaliar as suas capacidades relativamente aos seus pares, sendo, portanto, o primeiro meio de avaliar a sua competência. A competição coloca ao sujeito exigências em vários domínios, nomeadamente no domínio da motivação. Do ponto de vista da motivação, a prontidão para a competição ocorre quando a criança se sente atraída por ela e procura oportunidade para se comparar com os seus pares (Passer, 1988).

Malina (1993) refere um bom exemplo de um procedimento sistemático para determinar a prontidão de crianças de 13/14 anos para a competição em desporto escolar, que foi o programa de selecção / classificação do *New York State Public High School Athletic Association*. Este procedimento, para além do consentimento dos pais e da autoridade local de educação, inclui a avaliação do (1) estado de saúde geral, (2) do estado maturacional (crescimento dos pêlos púbicos nos rapazes e número de anos após a menarca nas raparigas), (3) peso e altura, (4) experiência anterior no desporto, (5) aptidão física (AF) baseada em testes de agilidade, força, velocidade e resistência, (6) classificação por parte do treinador do nível de proficiência motora relativamente às exigências do desporto. Não se conhecem, no entanto, os resultados a que este programa levou.

Uma questão importante, que ainda não foi abordada, é a que se refere à idade de início da prática desportiva por parte das crianças. Importará questionar qual o momento mais apropriado para o início do ensino das habilidades culturalmente determinadas, ou seja as habilidades desportivas.

Segundo a generalidade dos autores (v. g. Gallahue, 1982; Seefeldt, 1980) as crianças estão prontas para o início da prática desportiva, do ponto de vista do desenvolvimento das habilidades, quando as habilidades básicas atingem um nível de execução maturo, isto é, uma execução idêntica à execução de um adulto hábil.

Esta posição advém do facto do desenvolvimento das habilidades motoras se processar de forma sequencial e invariante, conforme já referimos no capítulo anterior. Foram já identificadas sequências de desenvolvimento em várias habilidades básicas (v. g. andar, correr, saltar, lançar, agarrar, pontapear), onde se apresenta uma definição

clara das sequências de passagem de um padrão de execução rudimentar para um padrão de execução maturo (Seefeldt, 1988).

A identificação de sequências de desenvolvimento em várias habilidades básicas fornecem linhas orientadoras práticas no que diz respeito à prontidão da criança para passar de um nível de execução para outro superior numa habilidade particular. No entanto, não se possuem evidências suficientes, já que não existem investigações sobre o assunto, para sugerir quando deve ocorrer a introdução de habilidades desportivas (Seefeldt, 1988). Em todo o caso, avançamos com a ideia de que a prontidão da criança para o início da prática desportiva ocorre quando a criança apresenta um nível de execução maturo nas habilidades básicas que dão suporte às habilidades desportivas do desporto que a criança vai praticar. Segundo Seefeldt (1988) o procedimento mais fiável para assegurar que as crianças estão prontas para o início da prática desportiva envolve uma análise das tarefas do desporto em causa a serem aprendidas, que deve ser acompanhada por oportunidades para a criança adquirir os requisitos antecedentes.

4.4. A Treinabilidade

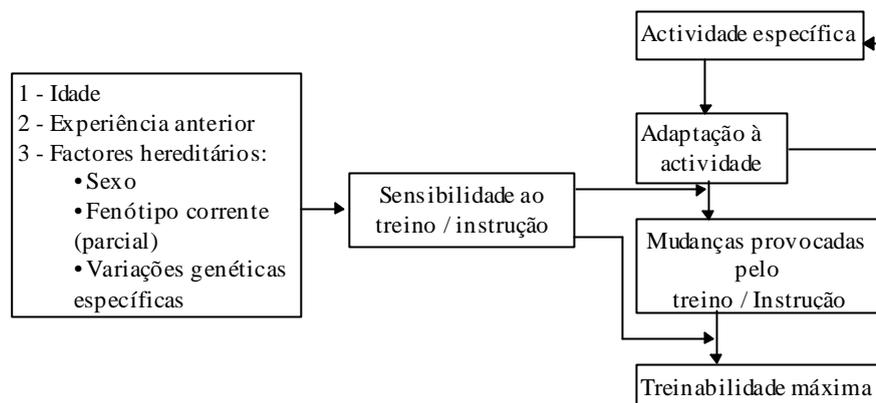
Por treinabilidade entendemos a capacidade de resposta, ou sensibilidade, aos estímulos do treino / instrução nas diferentes fases do processo de desenvolvimento dos indivíduos. A treinabilidade está relacionada com os conceitos de prontidão desportiva e de período sensível, sendo muitas vezes sugerido que as crianças e jovens são mais susceptíveis aos efeitos do treino durante os períodos de rápido crescimento, com ênfase no período pubertário (Malina e Bouchard, 1991; Malina, 1993).

A questão da treinabilidade tem sido fortemente colocada no que se refere à resposta ao treino do desenvolvimento da potência aeróbia. Recentemente, um conjunto de investigadores tem dirigido a sua atenção para a relação dose / resposta na capacidade de força, o mesmo ocorrendo relativamente aos efeitos da instrução e prática de habilidades motoras (Malina e Bouchard, 1991; Malina, 1993).

Qualquer atributo (aptidão ou habilidade motora), em resposta ao treino / instrução apresenta uma variação inter-individual acentuada. Esta sensibilidade individual ao treino / instrução é designada por “norma de reacção individual” (Dobzhansky e Boesiger, 1983).

A sensibilidade dos indivíduos ao treino / instrução depende de uma variedade de factores dos quais se destacam: (1) idade, (2) sexo, (3) a experiência anterior, (4) o nível de pré-instrução ou de pré-treino (nível inicial) das habilidades, da força e da capacidade aeróbia, isto é, o nível corrente do fenótipo e (5) das variações genéticas específicas (genótipo) (Bouchard e Malina, 1983a; Bouchard, 1986; Malina, 1993) (Figura 4.1). Com a excepção dos estudos da resposta ao treino aeróbio em adultos sedentários, estes factores não são ordinariamente controlados nos estudos de instrução e treino em crianças e jovens (Malina e Bouchard, 1991; Malina, 1993), o que limita severamente o entendimento lato deste fenómeno bem como de alguns dos seus mecanismos.

Figura 4.1 - Modelo de factores associados à variação humana na resposta ao treino / instrução (adaptado de Bouchard e Malina, 1983a; Bouchard, 1986; Malina, 1993).



Segundo o modelo apresentado, o estudo da treinabilidade pressupõe: (1) o estudo da mudança associado ao treino e instrução nas diferentes etapas ou fases de desenvolvimento, crescimento e maturação e (2) a análise genética da variabilidade adaptativa ao treino / instrução das aptidões e habilidades motoras. Assim, faz-se a seguir uma apresentação dos resultados dos principais estudos que se debruçaram sobre a resposta das crianças aos efeitos no treino / instrução em diferentes aptidões e habilidades. Posteriormente analisa-se a dependência genética de algumas aptidões e habilidades motoras. Dentro do lato conjunto de factores que condicionam a norma de reacção individual a dependência genética é um deles, pelo que se torna importante esclarecer a sua influência. Contudo, importa ressaltar que a nossa pesquisa não possui dados referentes a este assunto.

4.4.1. Análise dos efeitos do treino / instrução no nível de expressão das aptidões e habilidades motoras

Neste ponto consideraremos apenas os estudos delineados especificamente para determinar os efeitos do treino / instrução em diferentes aptidões e habilidades motoras, deixando para o capítulo seguinte (nº 4) a análise da mudança associada aos efeitos das aulas de EF.

A análise centrar-se-à nos efeitos do treino / instrução em crianças pré-púberes. Será feita referência aos efeitos do treino / instrução em crianças púberes e pós-púberes quando for estritamente necessário. Dado o contexto deste estudo, a análise debruça-se sobretudo nas aptidões de resistência, de força, flexibilidade, coordenação e habilidades motoras. No entanto, uma vez que as aptidões de resistência e de força têm sido mais analisadas pela generalidade dos estudos é-lhes atribuído um maior espaço na revisão.

4.4.1.1. Resistência

A generalidade dos estudos que aborda os efeitos do treino na prestação aeróbia em adultos refere que existem melhorias devidas ao treino, nos diferentes indicadores, na generalidade dos indivíduos. As extensas experiências em adultos com programas de treino aeróbio levou à identificação do tipo de exercício, duração, frequência e intensidade para estabelecer os efeitos desejados. Um programa de actividade contínua

que mobilize os grandes grupos musculares, 3 a 5 sessões por semana com 15 a 60 minutos e com uma intensidade de 60 a 90% da frequência cardíaca máxima (FC_{máx}), é um programa “bem delineado” para a melhoria da aptidão cardio-respiratória (Rowland, 1985). Para as crianças não está ainda definido o tipo de programa de treino mais adequado.

Os resultados das investigações acerca dos efeitos de programas experimentais de treino em crianças são controversos (Cunningham, Paterson e Blimkie, 1984). Enquanto uns autores apresentam resultados que indicam que o treino não provoca melhorias na prestação de resistência, outros referem efeitos do treino idênticos aos observados em adultos (Shephard, 1982, Rowland, 1985).

Na generalidade dos estudos, o VO₂ é o indicador usado para a avaliação da aptidão de resistência. Poucos estudos usam o tempo de corrida, e quando o fazem utilizam-no em associação com outros indicadores, tais como o VO₂, a PWC e a FC. No contexto do presente estudo, embora possa parecer incongruente com a parte experimental (apenas usamos o tempo de corrida como indicador da aptidão de resistência), o VO₂ deve ser interpretado apenas como um indicador da aptidão de resistência, servindo, portanto, para analisar as tendências gerais dos efeitos do treino nesta aptidão.

Bar-Or e Zwiren (1973), num estudo com crianças (n=92) de 9 a 10 anos de idade de ambos os sexos repartidos em três grupos conforme a frequência semanal de treinos (2, 3 ou 4 vezes por semana), sujeitos a um programa de treino de corrida intervalada (145 metros) ao longo de 9 semanas, não encontram alterações no VO₂_{máx} nem na frequência cardíaca, em qualquer dos grupos.

Mocelin e Wasmund (1973) num estudo com crianças (n=53) de 7 a 10 anos de idade de ambos os sexos repartidos em dois grupos etários, 7 a 8 anos e 9 a 10 anos, sujeitos a um programa de treino de corrida, 800 metros para o grupo 7-8 anos e 1000 metros para o grupo 9-10 anos, ao longo de 7 semanas, verificaram apenas um aumento médio de 3% no VO₂_{máx}. Encontraram, no entanto, melhorias mais elevadas no tempo de corrida, 15,2% para os rapazes e 13,9% para as raparigas no grupo de 9-10 anos e 11,7% para os rapazes e 18,2% para as raparigas no grupo de 7-8 anos.

Koch (1978) não encontrou alterações significativas no VO₂_{máx} num grupo de 9 rapazes de 11,9 anos sujeitos a um programa de treino de um ano de duração e com uma frequência de 4,6 dias por semana.

Embora nestes estudos não se tenham encontrado melhorias significativas no VO₂_{máx}, verifica-se que um deles (Mocelin e Wasmund, 1973) reporta melhorias no tempo de corrida. Uma explicação para esta aparente discrepância é a de que o treino induz a um estilo de corrida mais económico. Este aspecto foi demonstrado por um estudo referido por Bar-Or (1989)¹⁰, onde um programa de treino aeróbio baseado na corrida induziu a uma redução do custo de O₂ da corrida, em crianças e adolescentes, a um grau superior ao que podia ser explicado apenas pelo crescimento.

¹⁰ DANIELS, J.; OLDRIGE, N.; NAGLE, F. et al. (1978). Differences and changes in VO₂ among young runners 10 to 18 years of age. *Medicine Science Sports*. 10: 200-203.

Segundo Cunningham, Paterson e Blimkie (1984), a falta de efeitos de treino verificada nestes estudos deve-se à intensidade inadequada dos programas de treino. No entanto, em alguns dos estudos mais recentes, onde os programas de treino contemplam intensidades mais elevadas, verifica-se também uma ausência de efeitos de treino no sentido esperado.

Becker e Vaccaro (1983) examinaram os efeitos de 8 semanas de treino de resistência no $\text{VO}_2\text{máx}$, em 22 crianças de 9 a 11 anos de idade do sexo masculino, repartidas em grupo experimental e de controlo. O treino consistiu em exercitação no ciclo-ergómetro, com sessões de 40 minutos 3 vezes por semana a uma intensidade de cerca de 80% do $\text{VO}_2\text{máx}$. No pré-teste, o $\text{VO}_2\text{máx}$ no grupo experimental foi de $39 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$, enquanto que no grupo de controlo foi de $41,71 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$. No pós-teste o $\text{VO}_2\text{máx}$ no grupo experimental aumentou $7,99 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ (20%), enquanto que no grupo de controlo aumentou $4,58 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ (10%). No entanto a diferença de 10% de aumento entre os dois grupos não é estatisticamente significativa.

Yoshizawa *et al.* (1991) analisaram os efeitos de 6 meses de treino diário (excepto domingo) de 915 metros de corrida em rapazes ($n=12$) de 5-6 anos de idade comparativamente a um grupo de controlo ($n=7$). Na avaliação com intensidade de exercício máximo, verificou-se um aumento significativo no grupo experimental do pré para o pós-teste no pico de velocidade de corrida (de 190 para $205 \text{ metros}\cdot\text{min}^{-1}$), no pico de FC (de 204 para 206,6 bpm), no $\text{VO}_2\text{máx}$ relativo (de 47,59 para $50,41 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$) e no pico de lactato (de 5,41 para $6,39 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$). As mesmas variáveis avaliadas a uma intensidade de trabalho calculada para se situar entre 3 e $4 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ de concentração de lactato, não foram encontradas mudanças significativas. No grupo de controlo não se encontrou qualquer mudança significativa em qualquer dos níveis de intensidade de exercício.

Ruttenberg *et al.* (1991) verificaram existirem diferenças significativas no $\text{VO}_2\text{máx}$ ($\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$) entre um grupo ($n=13$) de rapazes de 5 a 11 anos de idade que treinavam 25 a 60 milhas de corrida por semana e um grupo de controlo ($n=13$) ($65,6\pm 7,8 \text{ l}\cdot\text{min}^{-1}\cdot\text{kg}^{-1}$ versus $52,91\pm 7,8 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$).

A generalidade dos estudos usa como indicador da aptidão de resistência aeróbia o $\text{VO}_2\text{máx}$. No entanto, o $\text{VO}_2\text{máx}$, enquanto indicador da aptidão de resistência, indica unicamente a capacidade do organismo para utilizar oxigénio (Astrand e Rodhal, 1980), e como tal, somente dever ser entendido como determinante da capacidade cardio-pulmonar e não como um índice de capacidade metabólica (Kindermann, Simon, Keul, 1979). Embora o aumento do $\text{VO}_2\text{máx}$ seja um dos objectivos do treino de resistência, o principal factor limitador dos esforços de longa duração é a de conseguir utilizar níveis elevados de intensidade de exercício sem que estes provoquem um aumento acentuado da concentração de lactato no sangue. Neste sentido, Bar-Or (1984, 1989) sugere o uso do limiar anaeróbio como um indicador mais sensível aos efeitos do treino aeróbio.

Becker e Vaccaro (1983), em estudo já atrás referido, examinaram os efeitos de 8 semanas de treino de resistência no limiar anaeróbio (medido em % do $\text{VO}_2\text{máx}$) em 22 crianças de 9 a 11 anos de idade do sexo masculino, repartidas em grupo experimental e de controlo. O treino consistiu em exercitação no ciclo-ergómetro, em sessões de 40 minutos três vezes por semana, a uma intensidade de cerca de 80% do $\text{VO}_2\text{máx}$. O limiar anaeróbio no pré-teste foi de $25,95 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ (67% do $\text{VO}_2\text{máx}$) para o grupo

experimental e $28,48 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ (68% do $\text{VO}_2\text{máx}$) para o grupo de controlo. No pós-teste o limiar anaeróbio do grupo experimental aumentou $7,28 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ (para 71% do $\text{VO}_2\text{máx}$), enquanto o do grupo de controlo aumentou $3,83 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ (para 73% do $\text{VO}_2\text{máx}$). A diferença do aumento entre os dois grupos não é significativa.

Haffor, Harrison e Kirk (1990) analisaram os efeitos do treino intervalado no limiar anaeróbio em crianças ($n=5$) de 11 anos de idade do sexo masculino. O treino intervalado, a uma intensidade entre 25 e 50% do limiar anaeróbio, decorreu ao longo de seis semanas, cinco vezes por semana em sessões de 50 minutos. Após o programa de treino o grupo aumentou significativamente ($p<0,05$) o seu limiar anaeróbio (expresso em % $\text{VO}_2\text{máx}$) em 22%. O $\text{VO}_2\text{máx}$ ($\text{l}\cdot\text{min}^{-1}$) aumentou 19%, mas a diferença não foi significativa. Os autores concluíram que o treino leva a um aumento do metabolismo aeróbio e anaeróbio em qualquer esforço submaximal abaixo do limiar anaeróbio para este grupo de idade. Para além do problema da amostra do estudo ser reduzida, falta um grupo de controlo para confirmar se os resultados se devem apenas aos efeitos do treino.

A generalidade dos estudos analisados enferma de problemas metodológicos importantes: (1) poucos contemplam um grupo de controlo; (2) o tamanho das amostras é reduzido; (3) a generalidade contempla programas de treino de curta duração e, sobretudo os mais antigos, de intensidade insuficiente para produzir efeitos de treino.

Apesar dos problemas metodológicos que os estudos apresentam parece poder inferir-se, a partir dos seus resultados, que as crianças apresentam sensibilidade ao treino de resistência, mas quantitativamente inferior à verificada em adultos.

Vários autores fizeram a revisão de estudos sobre os efeitos do treino na aptidão de resistência de crianças (v. g. Rowland, 1985, 1992; Sady, 1986; Pate e Ward, 1990) e chegaram também à conclusão de que as crianças são sensíveis ao treino de resistência. No entanto as melhorias induzidas pelo treino são bastante inferiores àquelas que se verificam em adultos.

Rowland (1985) fez uma revisão selectiva de estudos, onde a frequência, duração, intensidade e a forma de exercício estavam de acordo com aquilo que é considerado para produzir efeitos de treino em adultos. De oito destes estudos, seis demonstraram um aumento no $\text{VO}_2\text{máx}$ após o treino, variando entre 7 e 26%. Esta revisão sugere que a aptidão de resistência aeróbia em crianças pode ser melhorada através de programas de treino bem delineados.

Pate e Ward (1990) realizaram uma análise similar a estudos de programas experimentais de treino em crianças, centrando-se naqueles onde: (1) foi incluído um grupo de controlo; (2) o protocolo de treino era facilmente interpretado, no que diz respeito à frequência, duração e intensidade do programa de treino, (3) foram incluídas avaliações fisiológicas; (4) os procedimentos de análise estatística foram os mais adequados e (5) quando publicados em revistas científicas que procedem à revisão dos estudos que publicam. Oito dos doze estudos que se adequaram àquelas exigências referiam um aumento médio de 10% no $\text{VO}_2\text{máx}$ (de 1,3 a 20,5%), ou seja valor idêntico aos valores mais baixos encontrados em adultos.

Sady (1986) e Rowland (1992) chegaram a conclusões idênticas. A maior parte dos dados indicam que as crianças apresentam uma adaptação positiva ao treino de resistência aeróbia, embora quantitativamente inferior à verificada em adultos. Mas,

como sublinham Sady (1986) e Rowland (1992), estudos com delineamento mais cuidado deverão fornecer uma melhor resposta acerca da questão da treinabilidade das crianças na aptidão de resistência.

Payne e Morrow (1993), usando a meta-análise, examinaram os efeitos da actividade física, sexo, delineamento experimental e a suficiência de exercícios no VO_2 máx das crianças. Dos 69 estudos que examinaram os efeitos do treino em crianças com idade inferior a 13 anos, 28 possuíam os requisitos para serem incluídos na análise. Alguns estudos utilizam delineamentos transversais envolvendo comparações entre grupos de sujeitos, outros usam o delineamento pré pós-teste (PP), seguindo os sujeitos através de um programa específico de treino. Nos estudos transversais a média do ES (*effect size*) indica uma considerável diferença entre os sujeitos treinados e não treinados, embora se possam considerar várias fontes de erro (v. g. a selecção dos sujeitos). Foram encontrados ES de $0,94 \pm 1$ e de $0,35 \pm 0,82$ para os estudos transversais e para os estudos com delineamento PP respectivamente. Nos estudos PP os sujeitos melhoraram aproximadamente $2 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$. Nos estudos PP os ES não foram significativamente afectados pelo sexo e pelo protocolo de treino (suficiente ou insuficiente) ou pelo modo de avaliação. Os resultados indicam que as mudanças no VO_2 máx nas crianças, são pequenas ou moderadas, sendo função do delineamento experimental usado. Estas conclusões são idênticas às verificadas pelas, já citadas, diferentes análises da literatura.

Vários autores (v. g. Borms, 1985; Bar-Or, 1989) levantaram a hipótese de que para se verificarem efeitos de treino nas crianças, a intensidade do treino terá que ser muito elevada, dado que as crianças desta idade são naturalmente muito activas, sendo diminutos os efeitos induzidos por curtos programas de treino em comparação com os efeitos provocados pelas actividades físicas diárias das crianças. Assim, os delineamentos dos estudos com programas experimentais de treino deveriam também contemplar o controlo e avaliação da actividade física diária. Uma explicação para os resultados contraditórios dos diferentes estudos pode estar na interacção dos seguintes factores: intensidade do treino, duração e frequência, tipo de exercício, nível inicial e actividade física habitual, quer dos elementos dos grupos experimentais quer dos elementos dos grupos de controlo.

Em síntese, verifica-se que o delineamento dos diferentes estudos com programas experimentais de treino não é o mais correcto:

- na generalidade o tamanho das amostras é reduzido;
 - muitos não incluem um grupo de controlo;
 - nenhum controla a actividade física habitual dos sujeitos;
 - nenhum estudo usa procedimentos estatísticos multivariados, onde várias variáveis podem ser controladas enquanto se estudam os efeitos de uma outra.
 - poucos estudos têm em consideração o nível de prestação inicial.
- Vários estudos mostram que a treinabilidade da potência aeróbia máxima e outros indicadores de avaliação da prestação aeróbia estão negativamente associados ao nível de pré-treino ou nível inicial. Numa revisão a 50 estudos experimentais sobre os efeitos do treino, a correlação entre os efeitos do treino

no VO_2 máx/kg e o nível de prestação inicial no atributo foi significativa ($r=0,50$), quando o controlo estatístico foi aplicado à frequência, intensidade e duração das sessões de treino, e ao número de semanas de treino (Bouchard *et al.*, 1975 em Bouchard, 1986).

Apesar destas limitações e dos resultados contraditórios dos estudos, parece que as crianças apresentam um grau de treinabilidade reduzido relativamente aos adultos. É importante referir que, embora na generalidade dos estudos, os indicadores do tipo fisiológico como o VO_2 não apresentem alterações, se verifica, em alguns estudos, uma melhoria do indicador tempo de corrida, que parece estar associada a um aumento da coordenação da corrida e a uma maior economia de esforço.

4.4.1.2. **Força**

Os resultados dos estudos que analisaram os efeitos do treino de força nos níveis de rendimento de força em crianças são contraditórios. A este facto não são, concerteza, alheios os diferentes delineamentos experimentais usados. Parece existir a convicção de que o treino de força produz ganhos maiores a partir da puberdade, em virtude, sobretudo, do aumento de testosterona circulante, que vai permitir um aumento da hipertrofia muscular, sendo os ganhos de força obtidos antes da puberdade devidos a adaptações neurológicas, como a melhoria da coordenação inter e intra-muscular, a ordem, sincronização e quantidade de unidades motoras recrutadas e a frequência de estímulos nervosos.

Baumgartner e Wood (1984) analisaram os efeitos de um treino específico de força na força da cintura escapular, avaliada através do teste de elevações modificadas. A amostra era constituída por oito turmas de alunos de uma escola elementar (3º ao 6º grau), cada uma dividida em grupo experimental e grupo de controlo. Todos as crianças de ambos os grupos tiveram aulas de EF três vezes por semana durante as 12 semanas de duração do estudo. Durante cada aula as crianças do grupo experimental foram sujeitas a um treino específico de força. O treino consistia em executar elevações modificadas tantas vezes quantos as possíveis. Ambos os grupos melhoram, mas o grupo experimental aumentou significativamente mais (32%) do que o grupo de controlo (5,5%).

Weltman *et al.* (1986) examinaram os efeitos de um programa de 14 semanas de treino de resistência de força em máquinas de resistência hidráulica, em 26 rapazes pré-púberes ($8,2 \pm 1,3$ anos), repartidos aleatoriamente em grupo experimental e de controlo. O programa consistia em sessões de 45 minutos três vezes por semana, com aumento progressivo da resistência de carga. A eficácia do programa de treino foi determinada pela diferença entre o pré e pós-teste na força isocinética da flexão e extensão do joelho e do cotovelo a duas velocidades (30° e $90^\circ \text{ seg}^{-1}$), no salto em comprimento sem corrida e no salto vertical. O grupo experimental aumentou a força isocinética entre 18,5 e 36,6% nos oito movimentos testados. O *twitch torque* ao longo de 90% da amplitude do movimento aumentou entre 13,1 e 45,1% nos oito movimentos testados. Estas mudanças foram significativamente mais elevadas no grupo experimental do que no grupo de controlo. O grupo experimental também aumentou significativamente mais do que o grupo de controlo no salto vertical (+10,4%). No salto em comprimento sem

corrida preparatória não houve diferenças significativas entre os dois grupos na mudança do pré para o pós-teste.

Dada a extensão do programa de treino (14 semanas), a natureza progressiva da resistência da carga e a similitude de treino e testagem, os resultados deste estudos fornecem evidências claras da eficácia do treino de resistência de força na melhoria da força durante a pré-puberdade. Infelizmente, no entanto, as possíveis influências da aprendizagem nas melhorias de força não foram controladas, já que os testes de avaliação foram idênticos aos exercícios de treino, a inclusão de medidas de força isométrica ou isotônica, que não eram específicas do modo treino, poderiam trazer-nos algum esclarecimento acerca da contribuição relativa do treino *versus* aprendizagem nos ganhos de força.

Siegel, Camaione e Manfredi (1989) estudaram os efeitos de um programa de 12 semanas de treino de resistência de força, com três sessões semanais, na força de resistência da cintura escapular em crianças pré-púberes (8,4 a 8,6 anos de idade) de ambos os sexos. Os treinos consistiam num percurso de obstáculos que requeriam o suporte do corpo pelos membros superiores em movimentos de locomoção, uma rotina de halteres com pesos variados e um circuito de actividades que envolviam a compressão com a mão de uma bola de ténis, elevações de braços e elásticos. Verificaram que a força isométrica de flexão e extensão do cotovelo diminuiu ligeiramente (menos de 1%) nos rapazes do grupo experimental, enquanto nas raparigas a força de flexão do cotovelo aumentou ligeiramente (5,3%) e a força de extensão do cotovelo diminuiu ligeiramente (7,9%). A força de preensão aumentou em média (mão direita e esquerda) 10,3 e 13,7% para rapazes e raparigas respectivamente. A força, avaliada pelas elevações de braços, aumentou mais de 50% em ambos os sexos, no entanto, isto representa apenas um aumento real de meia elevação para as raparigas e uma e meia para os rapazes.

Os resultados deste estudo não são muito esclarecedores acerca da treinabilidade da força, pois a magnitude das melhorias referidas são bastante modestas. Este estudo não estabeleceu um controlo adequado dos efeitos da aprendizagem e, embora o delineamento seja conceptualmente correcto, pois já incluiu um grupo de controlo, o método de treino não permite a quantificação e progressão da resistência de carga.

Faigenbaum *et al.* (1993) analisaram a eficiência de um programa de treino de força com uma frequência de 2 vezes por semana em 14 rapazes e raparigas de 10,8 anos (estádios 1 e 2 de Tanner na maturação sexual) durante 8 semanas. O treino consistia em três séries de 10 a 15 repetições de 5 exercícios, com uma intensidade entre 50 e 100% de 10 RM. Após o período de treino, o grupo experimental teve grandes ganhos de força (média dos vários testes de força = 74,3%) comparado com o grupo de controlo (13%) ($p < 0,001$). Estes resultados sugerem que a participação num programa de treino de curto prazo, 2 vezes por semana, tem efeitos positivos no rendimento de força em crianças de ambos os sexos.

Na generalidade, os estudos que compararam os efeitos do treino de força em indivíduos de diferentes níveis maturacionais (pré-púberes *versus* púberes *versus* pós-púberes) referem ganhos relativos de força superiores nos indivíduos em estádios maturacionais mais avançados.

Para uma comparação correcta do grau de treinabilidade de crianças em diferentes níveis de maturação não é suficiente treinar grupos de sujeitos em cada nível maturacional, deve também ser incluído um grupo de controlo em cada estágio de desenvolvimento. Deverá ainda ser assegurado que os métodos de treino e de testagem sejam idênticos e que o passado em termos de actividade física seja similar em todos os grupos. O único estudo que contemplou alguns destes aspectos, nomeadamente a existência de grupos de controlo, foi o de Pfeiffer e Francis (1986, em Bar-Or, 1989 e Blimkie, 1992).

Pfeiffer e Francis (1986, em Bar-Or, 1989 e Blimkie, 1992) analisaram os efeitos de um programa de treino de força de resistência na flexão e extensão do cotovelo e do joelho. Constituíram uma amostra de 30 pré-púberes, 30 púberes e 20 pós-púberes todos rapazes, que, em cada nível maturacional, foram repartidos aleatoriamente em grupo de controlo e experimental. O programa de treino decorreu ao longo de nove semanas, três vezes por semana, com séries de nove repetições isotónicas, com ênfase na flexão e extensão do cotovelo e do joelho. Todos os grupos experimentais tiveram ganhos de força importantes, com as extremidades superiores a mostrarem-se mais sensíveis do que as extremidades inferiores. A única diferença inter-grupos foi em três dos 16 testes de força, onde os pré-púberes tiveram uma maior percentagem de ganhos do que os outros dois grupos. Relativamente aos pré-púberes a força de flexão e de extensão do cotovelo aumentou em média (ao longo das diferentes velocidades de testagem no membro esquerdo e direito combinados) 19,4% e 16,1% respectivamente, enquanto a extensão e flexão do joelho aumentou 12,3% e 26,4% respectivamente.

Este estudo demonstra que os rapazes em diferentes estádios de maturação podem ter ganhos de força como resultado de um programa de treino de força bem estruturado. O facto de os efeitos de treino serem similares entre os diferentes níveis maturacionais dá suporte à hipótese de que as crianças pré-púberes podem beneficiar de um programa de treino de força tal como os jovens e os adultos (Weltman, 1989).

Segundo Blimkie (1992), os estudos que não apresentam ganhos de força usam volumes de treino modestos, ou não providenciaram cargas de treino progressivas à medida que a força aumentava ou os programas de treino foram de duração relativamente curta. Segundo revisão de estudos de Sale (1989) e Blimkie (1992), alguns estudos sugerem que os indivíduos pré-púberes e púberes de ambos os sexos obtêm ganhos percentuais idênticos, se não ligeiramente superiores, derivados do treino de força de elevada intensidade e volume, comparativamente a estádios mais avançados de maturação e a adultos, embora apresentem ganhos absolutos inferiores. Como é óbvio esta constatação deve-se ao facto de os indivíduos pré-púberes e púberes apresentarem níveis de força iniciais bastante mais baixos que adolescentes e sobretudo adultos, levando um pequeno aumento absoluto a aumentos percentuais elevados. Parece-nos óbvio e fácil de calcular, que um indivíduo com um pequeno valor inicial que duplique no final, obtém 100% de aumento, embora, por exemplo, apenas tenha aumentado de 2 para 4 unidades de medida. Um valor inicial elevado, vamos supor 30, que tenha aumentado 10 unidades, apenas representa um aumento percentual de 33,3%.

Gregory *et al.* (1995) realizaram um estudo de meta-análise contemplando investigações que examinaram os efeitos de várias formas de treino de força. De 150 estudos inicialmente revistos foram apenas incluídos 28 em virtude de grande parte não fornecerem informações suficientes acerca da idade e do sexo das amostras e não

apresentarem estatísticas adequadas: médias, desvio padrão e tamanho da amostra. Os ES foram obtidos por sexo e grupos de idade (rapazes com idade inferior a 13 anos e raparigas com idade inferior a 11 anos, definidos como mais novos; rapazes com idade igual ou superior a 13 anos e raparigas com idade igual ou superior a 11 anos, definidos como mais velhos), tipo de medida e tipo de delineamento (pré/pós-teste ou experimental/controlado).

Os resultados indicam que a maior parte dos estudos foram conduzidos somente em rapazes. Os estudos com crianças mais velhas têm ES ligeiramente mais elevados, reflectindo provavelmente as diferenças hormonais entre os mais velhos e os mais novos. As medidas isotónicas demonstram ES mais elevados do que as medidas isométricas e isocinéticas. Os estudos experimentais apresentaram ES mais elevados do que os delineamentos pré/pós-teste. O treino de força parece ter impacto positivo nas crianças e jovens, mas o seu efeito está dependente da idade, do sexo, do tipo de medida e do delineamento experimental. Segundo os autores é necessária a realização de mais estudos para melhor identificar o verdadeiro efeito de treino nas raparigas. As futuras investigações deverão considerar os factores que influenciam os efeitos do treino de força.

Numerosos factores, incluindo mudanças da morfologia muscular, bioquímicas, biomecânicas, nas tensões específicas (força por unidade de área de secção muscular transversa), no grau de activação do sistema nervoso central, no nível de habilidade e coordenação e mesmo psicológicas, podem contribuir para o aumento de força após um programa de treino de força. Poucos estudos foram realizados para obter explicações acerca dos factores associados aos ganhos de força em crianças e jovens.

Mersch e Stoboy (1989) analisaram os efeitos do treino na força estática da coxa esquerda, medida através de um tensiómetro (*Hettinger Isometer*), e na área de secção transversal do músculo da coxa, avaliada através de ressonância magnética nuclear em três pontos distintos. Usaram o método co-gémeo, onde um dos elementos de um par de gémeos (três pares com 8,8 a 11,2 anos de idade) se submeteu a um programa de treino de força estática ao longo de seis meses, seis dias por semana, enquanto o outro elemento servia de controlo. Em ambos os elementos dos pares de gémeos a força aumentou, devido ao crescimento, de 0,9 a 17,7% (avaliada na coxa não treinada). Os extensores da coxa treinada apresentaram um maior aumento de força (26 a 40%) do que os da não treinada. O mesmo padrão foi observado nas medidas de força relativa (força máxima/peso corporal). Foi verificado um aumento da área de secção muscular transversa dos músculos extensores das pernas em todos os sujeitos, sendo o aumento mais acentuado, embora não significativamente, nos músculos da perna treinada (+4 a 9,2%). Este aumento da massa muscular foi independente do aumento dos níveis de testosterona que se mantiveram inalterados durante todo o período de observações e abaixo dos valores característicos do início da puberdade. O aumento da força foi maior do que o aumento da área de secção transversa, sobretudo nos músculos da coxa treinada. O aumento relativo da força absoluta ($N \cdot cm^{-2}$) foi consideravelmente maior nos músculos da coxa treinada (+27 a 28%) do que nos músculos da coxa não treinada (+7 a 10%). Nas dez semanas de treino o aumento de força foi superior ao aumento da massa muscular.

Segundo os autores pode haver hipertrofia muscular em rapazes pré-púberes sem o aumento concomitante dos níveis de testosterona. No entanto, e em virtude do

aumento relativo de força ser superior ao aumento relativo da massa muscular, o aumento de força em idade pubertária deve estar também associado a outros factores, como aumento da motivação e a melhoria da coordenação inter e intra-muscular.

Blimkie *et al.* (1989) determinaram a eficácia de um programa de 10 semanas de treino de resistência de força, na força voluntária e evocada (contração electricamente provocada) dos músculos flexores do cotovelo. E analisaram a contribuição relativa das adaptações neurológicas e da hipertrofia muscular no aumento de força, em 27 rapazes pré-púberes (estádio 1 de Tanner para a maturação sexual) de 9 a 11 anos de idade. A amostra foi dividida aleatoriamente em grupo experimental e grupo de controlo. O treino tinha uma frequência de três vezes por semana, cada sessão consistia em seis exercícios, dois exercícios primários: *double knee extension* e *double arm curl lifts* e quatro exercícios secundários: *bench press*, *leg press*, *sit-ups pull-downs*, com cinco e três séries para os exercícios primários e secundários respectivamente. Cada conjunto de exercícios era executado a 75% de 1RM para cada exercício. Cada série era composta de repetições até à exaustão (10 a 12 repetições), excepto a primeira. Foram aplicados vários testes de força e avaliada a morfologia muscular através da tomografia axial computadorizada (TAC) e de procedimentos antropométricos. Foi também avaliado o momento electricamente evocado nos flexores do cotovelo.

Nos resultados do pré-teste não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos. Foi verificado um efeito significativo do tempo, indicativo de crescimento, sendo os valores do pós-teste do perímetro braquial e área de massa muscular (avaliada antropometricamente) significativamente mais elevados do que os valores do pré-teste. Não houve efeito significativo da interacção treino-tempo para qualquer parâmetro morfológico do braço, indicativo de que não houve efeitos diferenciados do treino. Não houve diferenças significativas entre o pré e o pós-teste nas medidas antropométricas e da TAC da área de secção muscular transversa em qualquer dos grupos. O treino melhorou significativamente a 1RM no supino e no *double arm curl lifts*. O treino melhorou significativamente a força isométrica máxima voluntária em todos os ângulos articulares avaliados, tanto em termos absolutos (Nm) como relativos (Nm·cm⁻²). O treino não teve efeitos significativos no momento máximo electricamente evocado, nem no pico de *twitch torque* em qualquer dos ângulos articulares avaliados. No grupo experimental verificaram a tendência, embora não significativa, para o aumento das unidades motoras activadas durante a contração isométrica máxima voluntária.

Segundo os resultados deste estudo, parece que o aumento de força induzido pelo treino é independente das mudanças na área de secção muscular transversa. Os resultados indicam a tendência para a melhoria da activação das unidades motoras após o treino, o que pode, em parte, contribuir para os ganhos induzidos pelo treino. No entanto, segundo os autores, uma vez que a mudança ocorrida na activação das unidades motoras não foi significativa, os ganhos de força podem ser atribuídos a outras adaptações neurológicas que não foram avaliadas: ordem de recrutamento das unidades motoras, sincronização e frequência de estímulos nervosos. O treino pode também ter levado a uma melhoria da coordenação muscular dos músculos sinérgicos e aumentado a inibição dos antagonistas, podendo ambos os aspectos ter contribuído para os ganhos relativos de força.

As mesmas conclusões são retiradas dos resultados obtidos por Ramsay *et al.* (1990) ao analisarem as possíveis mudanças no tamanho e função muscular devidas

ao treino de resistência de força em rapazes pré-púberes. 30 rapazes (9-11 anos), repartidos aleatoriamente em grupo de controlo e experimental, foram submetidos a um programa de treino de resistência de força durante 20 semanas com três sessões semanais. As avaliações consistiram no seguinte: 1RM no supino e no *leg press*, força máxima isométrica e isocinética da flexão do cotovelo e extensão do joelho, propriedades de contracção isométrica evocadas dos flexores do cotovelo direito e extensores do joelho, área da secção muscular transversa (avaliada através da TAC) do braço e coxa e activação das unidades motoras (procedimento interpolado de contracção).

O treino levou a um aumento significativo de 1RM no supino (35%) e no levantamento com as pernas (*leg press*) (22%), na flexão isométrica do cotovelo (37%) e na força de extensão do joelho (25 e 13% a 90° e 120°, respectivamente), na flexão isocinética do cotovelo (26%) e de extensão do joelho (21%), e no momento de contracção evocada dos flexores do cotovelo (30%) e dos extensores do joelho (30%). Não houve efeitos significativos do treino nas propriedades contrácteis relacionadas com o tempo (tempo do máximo momento e tempo de meia relaxação), na área de secção muscular transversa e na percentagem de unidades motoras activadas dos flexores do cotovelo e dos extensores da perna. Houve, no entanto, a tendência para um aumento das unidades motoras activadas nos flexores do cotovelo e extensores do joelho no grupo treinado.

Os ganhos de força foram independentes das mudanças ocorridas na área da secção muscular transversa. Os aumentos no momento de contracção sugerem possíveis adaptações na combinação contracção-descontracção muscular. A melhoria da coordenação na habilidade (especialmente durante a fase inicial do treino), a tendência para o aumento de recrutamento das unidades motoras, e outras adaptações neurológicas indeterminadas, incluindo uma melhor coordenação dos grupos musculares envolvidos, parecem ser os principais factores dos ganhos de força neste estudo.

Com a excepção do estudo de Mersh e Stoboy (1989), todos os estudos referem melhorias de força após um programa de treino de força sem evidências claras de aumento do tamanho muscular. Estes estudos sugerem que o treino de força não provoca hipertrofia muscular nos indivíduos pré-púberes, sendo os aumentos de força independentes das mudanças no tamanho muscular neste estágio de desenvolvimento. No entanto, os resultados do estudo de Mersh e Stoboy (1989) colocam em causa esta conclusão. Mas, em virtude de a magnitude das mudanças na massa muscular ser inferior à ocorrida na força, outros factores, para lá da mudança de tamanho muscular, contribuem predominantemente para os ganhos induzidos por programas de treino de força em pré-púberes. Entre estes factores estão as adaptações neurológicas.

Uma possível explicação para a inexistência de mudanças na área de secção muscular transversa em crianças pré-púberes, poderá ser a curta duração dos estudos, possivelmente um aumento da massa muscular só ocorre quando os indivíduos são sujeitos a programas de treino mais longos (Blimkie, 1992 e Sale, 1989). Sale (1989) refere que a hipertrofia muscular só é significativa após um longo período de treino, sendo os ganhos de força obtidos em programas de treino relativamente curtos (várias semanas) derivados sobretudo de adaptações neurais.

Em síntese, as crianças apresentam ganhos de força quando sujeitas a programas experimentais de treino de força. A intensidade da carga parece ser um aspecto mais determinante do que a duração e o modo de treino (isométrico, isotónico ou isocínético), uma vez que foram registados ganhos de força em vários estudos de curta duração com diferentes modos de treino. Na generalidade, os estudos demonstram que tanto o modo de treino isométrico como isotónico (concêntrico, excêntrico e combinado) podem, havendo duração, intensidade e volume suficiente, levar a um aumento de força em crianças pré-púberes e púberes.

Não está estabelecido o valor óptimo em termos de intensidade, volume e duração da carga de treino para produzir efeitos de treino em crianças (Blimkie, 1992).

Relativamente poucos estudos se debruçaram sobre os efeitos do treino de força em crianças do sexo feminino.

Os mecanismos relacionados com os ganhos de força induzidos pelo treino em crianças, não foram ainda estabelecidos inequivocamente. O treino de força parece ter pouco ou nenhum efeito no tamanho do músculo (hipertrofia), mas resulta em modificações neurológicas (percentagem de unidades motoras activadas e aumento da integração da actividade EMG) e modificações na mecânica contráctil do músculo (*twitch torque*), o que pode contribuir em parte para o aumento da força induzida pelo treino. As modificações na coordenação nas habilidades (sincronização da acção muscular) provavelmente também contribuem substancialmente para os aumentos de força induzidos pelo treino de força, particularmente nos exercícios de força multi-segmentares complexos.

4.4.1.3. Flexibilidade e coordenação

Os estudos sobre a treinabilidade de outras aptidões em crianças, para lá das aptidões de força e resistência, são praticamente inexistentes. Conseguimos referenciar apenas dois estudos que abordaram a treinabilidade da flexibilidade e três que abordaram a treinabilidade da coordenação.

Relativamente à flexibilidade, Nelson, Johnson e Smith, (1983) compararam os efeitos de várias intensidades de treino de ginástica na flexibilidade da anca em 237 raparigas de 7 a 13 anos de idade. A amostra estava dividida da seguinte forma: 80 (grupo 1) apenas tinham actividade normal de EF onde tiveram um número limitado de actividades gímnicas; 76 (grupo 2) estavam envolvidas em actividades de ginástica fornecidas na escola com fins recreativos, sem actividade competitiva; 81 (grupo 3) eram ginastas de competição. A amostra estava também dividida em termos de idade: 7 anos, 10 anos e 13 anos. O tempo dedicado ao treino de ginástica durante o período de 6 meses antes das avaliações foi o seguinte: o grupo 1 - 20 horas, o grupo 2 - 75 horas, grupo 3 - 175 horas.

A MANOVA apresentou F significativos para o grupo, idade e interacção idade-grupo. Os testes posteriores evidenciaram diferenças significativas em todas as combinações, com o grupo 3 a ter o maior grau de flexibilidade, seguido do grupo 2 e depois pelo grupo 1. Relativamente à interacção idade-grupo, os testes posteriores indicam que enquanto existem três diferenças significativas entre os grupos ao longo da idade, as raparigas de 13 anos de idade do grupo 3 são significativamente mais flexíveis

do que as de 10 e 7 anos do mesmo grupo. A este estudo falta um grupo de controlo para se poderem fazer análises comparativas entre indivíduos com diferentes níveis de treino e indivíduos sem qualquer treino de flexibilidade.

Dulaney e Corbin (1993) analisaram os efeitos de cinco sessões semanais de treino na flexibilidade, avaliada através da prova *sit and reach*, comparativamente aos efeitos das aulas de EF regular. Ambos os grupos foram comparados com um grupo de controlo que não teve nenhum treino especial de flexibilidade, mas que tinha aulas de EF duas vezes por semana. A amostra foi constituída por 229 crianças, divididas em 9 turmas, 3 de cada grau (1º grau - 7 anos, 3º grau- 9 anos e 5º grau- 10 anos). Uma turma de cada grau teve apenas aulas de EF duas vezes por semana. Uma turma de cada grau teve aulas de EF onde estava incluído um treino extra de estiramentos duas vezes por semana. Uma turma de cada grau teve aulas de EF onde estava incluído um treino extra de estiramentos duas vezes por semana, mais três sessões semanais extra de cinco minutos de treino de estiramentos. As crianças foram testadas antes do início dos treinos, após três semanas de treino, após seis semanas de treino e, posteriormente, após seis semanas de repouso.

Os resultados deste estudo indicam que em todos os grupos e em ambos os sexos houve um aumento significativo ao longo do tempo, mas os ganhos desaparecem após as seis semanas de repouso. Um número superior de rapazes ultrapassou a medida critério de referência após as seis semanas de treino do que aqueles que a conseguiram ultrapassar no início, o mesmo não acontecendo com as raparigas. No entanto, muito mais raparigas estavam, no início, dentro da medida critério. Muitas crianças que, no início, não atingiam a medida critério de referência, também não a atingiram no final. Embora o treino de flexibilidade melhore os resultados dos grupos nem todas as crianças atingem a medida critério de referência. Os autores não fazem referência aos resultados do grupo de controlo, nem à comparação dos ganhos entre os grupos, pelo que fica por esclarecer quais os efeitos de uma maior frequência de treino de flexibilidade.

Embora com apenas dois estudos, metodologicamente limitados, podemos dizer que as crianças de 7 a 13 anos de ambos os sexos parecem apresentar resposta positiva ao treino de flexibilidade.

Relativamente à coordenação conseguimos localizar três estudos, dois que analisam os efeitos do treino / instrução na coordenação, avaliada através do teste KTK (Köeperkoordinationstest für Kinder) (Martinek, Zaichkowsky e Cheffers, 1977 e Zaichkowsky, Zaichkowsky e Martinek, 1978)), e o outro que analisa a relação entre a actividade física habitual e a coordenação, avaliada também através do teste KTK (Schmücker *et al.*, 1984).

Martinek, Zaichkowsky e Cheffers (1977) verificaram os efeitos de modelos de ensino vertical e horizontal (de acordo com as decisões partilhadas pelo professor ou alunos) na coordenação avaliada através do teste KTK, em 600 crianças da escola elementar (do 1º ao 5º grau). Para além dos grupos experimentais são também usados grupos de controlo para cada uma das cinco classes. Os dados foram analisados através da ANCOVA factorial (2 (sexo) x 3 (modelos de ensino) x 5 (grau)), tendo como covariável os resultados do pré-teste. Foram obtidos F significativos relativamente ao efeito principal dos modelos de ensino. Os grupos com modelo de ensino vertical obtiveram resultados significativamente superiores aos grupos com modelo de ensino

horizontal e aos grupos de controlo. Foi também obtido um efeito significativo relativo ao efeito principal do grau de ensino. Os graus 3, 4 e 5 obtiveram resultados significativamente superiores ao grau 1 e o grau 4 foi significativamente superior ao grau 3. Verificaram, portanto, que o ensino tem efeitos significativos sobre a coordenação, sendo o modelo de ensino vertical aquele que tem efeitos superiores.

Zaichkowsky, Zaichkowsky e Martinek (1978) analisaram os efeitos de um programa de actividades físicas na coordenação, em 299 crianças de 7 a 11-12 anos de idade. A amostra foi dividida em grupo experimental e de controlo. Ao grupo experimental foram leccionadas aulas de EF de 50 minutos uma vez por semana ao longo de 24 semanas. As aulas consistiam em movimentos exploratórios, actividades perceptivo-motoras e trabalho em aparelhos de ginástica. A coordenação foi avaliada através do teste KTK. Os dados foram analisados através da ANCOVA factorial (2 (grupo) x 2 (sexo) x 5 (idade)), tendo como covariável os resultados do pré-teste. Foram obtidos F significativos em todos os efeitos principais, não foram obtidos efeitos significativos na interacção.

O grupo experimental obteve melhores resultados do que o grupo de controlo. Relativamente à idade verifica-se que os resultados vão melhorando com o seu aumento. Os testes posteriores indicam que apenas as crianças de 11/12 anos obtêm resultados significativamente mais elevados do que as de 7 anos, todas as outras diferenças não são significativas. Os rapazes obtiveram resultados superiores aos das raparigas. Os resultados indicam que a participação em actividades físicas organizadas tem efeitos positivos no desenvolvimento da coordenação em crianças de 7 a 11/12 anos, mesmo com apenas uma sessão semanal.

Schmücker *et al.* (1984) analisaram a relação entre a actividade física habitual e a coordenação motora em 25 crianças de ambos os sexos de 12,35 anos de idade. A actividade física habitual foi avaliada através de questionário. A coordenação foi avaliada através do teste KTK e da observação de habilidades motoras básicas (corrida, salto, agarrar, trepar e rastejar) onde se avaliou o grau de automatização, a velocidade, o equilíbrio e a precisão e fluência do movimento. Verificaram haver correlação significativa entre a actividade física habitual e os resultados do teste KTK e das habilidades básicas, 0,48 e 0,51 respectivamente. No entanto, embora a correlação seja significativa, a variância comum é relativamente baixa ($r^2=0,26$ e $0,23$ respectivamente).

Neste tipo de estudos não se sabe se os melhores resultados se devem à maior participação desportiva ou actividade física habitual, ou se uma predisposição genética superior nas aptidões leva a uma maior participação desportiva ou actividade física habitual. Existe também o problema do efeito não controlado de diferentes níveis de maturação. Geralmente os grupos mais activos tendem a ser maturacionalmente mais avançados, podendo sugerir-se que indivíduos num estado maturacional avançado, e com melhor desenvolvimento motor, serão mais activos nas actividades diárias e envolver-se-ão mais em actividades desportivas (Cunningham, Paterson, Blimkie, 1984). Daí que seja difícil concluir, mesmo que exista associação entre o nível de actividade física diária e o nível de prestação, que a actividade leva a um maior nível de expressão das aptidões, uma vez que o inverso, ou seja, crianças com maior nível de expressão das aptidões são mais activas, também pode ser verdade. Para além deste problema de solução difícil, subsiste um outro problema metodológico relacionado com

a avaliação da actividade física habitual. Existe uma grande variedade de métodos de avaliação da actividade física habitual que vão desde a aplicação de questionários, da observação directa ou indirecta da actividade diária dos sujeitos, do uso de diários, até ao uso de instrumentos de registo da actividade (registo da frequência cardíaca, registo de quilómetros percorridos, etc.). Nenhum destes métodos e instrumentos é universalmente aceite e todos eles têm problemas de validade e fiabilidade (Montoye e Taylor, 1984).

Apesar do número reduzido de estudos, os resultados sugerem que em crianças esta capacidade é susceptível de ser melhorada com actividade física organizada.

4.4.1.4. *Habilidades motoras*

Faremos apenas referência aos efeitos do treino / instrução nas habilidades motoras básicas, pois é nestas que a questão do papel do treino / instrução e da maturação se coloca.

No contexto dos efeitos do treino / instrução no desenvolvimento de habilidades são geralmente colocadas duas questões fundamentais:

- Quais os efeitos da instrução na prestação das habilidades motoras básicas?
- As alterações nas habilidades básicas são devidas a factores maturacionais ou outros factores têm também um papel importante?

Reduzidos estudos têm focado os efeitos do treino / instrução na aquisição e desenvolvimento de habilidades motoras básicas. Duas orientações estiveram presentes em alguns estudos realizados (v. g. Halverson *et al*, 1977, Neto, 1987):

- 1 - verificar o efeito da instrução de programas experimentais de ensino no aperfeiçoamento das habilidades;
- 2 - verificar a influência de métodos de ensino no aperfeiçoamento das habilidades.

Halverson *et al.* (1977) estudaram os efeitos de prática guiada no lançamento por cima do ombro em três grupos de crianças de idade pré-escolar ao longo de 8 semanas. A amostra foi dividida em dois grupos experimentais e um de controlo. Um grupo experimental foi sujeito a um programa de 120 minutos de prática guiada de lançamento por cima do ombro, o outro grupo experimental teve prática de EF normal, sem exposição a formas de lançamento. O grupo de controlo não teve qualquer programa de actividade física organizada. O critério de medida do lançamento consistiu na avaliação da velocidade horizontal da bola. Verificaram que no final não existiam diferenças significativas entre os grupos. De referir, no entanto, que a avaliação foi quantitativa, dependente portanto de aptidões como a força e a velocidade. Possivelmente se a avaliação tivesse sido referida à qualidade do movimento os resultados seriam diferentes.

Flinchum (1981) refere uma experiência, onde 18 crianças de 2 a 6 anos participaram num programa de ensino de tarefas motoras, que incluíam movimentos manipulativos (lançar, agarrar, pontapear, etc.), durante 13 dias. Baseado-se em avaliações qualitativas dos padrões motores verificou que 39% das crianças melhoraram

significativamente.

Neto (1987) realizou um estudo experimental com crianças de 5/6 anos, onde analisou os efeitos de ensino na prestação em habilidades básicas de manipulação (lançar em distância e em precisão, agarrar, driblar e pontapear), avaliadas em termos quantitativos e qualitativos. Verificou que todos os grupos experimentais - três grupos experimentais com diferentes métodos de ensino: situação conduzida (decisões totais do professor); situação por *aménagement* (indução do comportamento a partir das referências do meio físico e do professor) e situação em actividade livre, melhoraram significativamente a prestação quantitativa e qualitativa em todas as habilidades durante o período de tempo em que decorreu a experiência (21 sessões de 30'), à excepção do grupo de *aménagement* e de actividade livre no lançamento em distância (avaliação quantitativa). Nos resultados do pós-teste o grupo em situação dirigida revelou-se superior a todos os outros. O grupo de controlo não obteve qualquer melhoria na prestação motora. O autor conclui que os alunos aprendem ou aperfeiçoam de forma significativa a prestação em habilidades motoras fundamentais de manipulação durante um período de curta duração.

Williams (1992), num estudo de caso, onde um rapaz de 8 anos de idade foi treinado, durante sete dias com sessões de 30 minutos, a agarrar uma bola de ténis apenas com uma mão, verificou que no final o sucesso na acção de agarrar com uma mão aumentou 90%, sendo o sucesso similar ao sucesso obtido por crianças de 10 anos de idade, observadas num estudo anterior.

Em síntese podemos dizer que o treino / instrução tem efeitos positivos sobre as habilidades, sobretudo quando o critério de avaliação é qualitativo, podendo as crianças beneficiar dos efeitos do treino / instrução para o aperfeiçoamento das habilidades básicas.

4.4.2. Análise genética da resposta ao treino / instrução

A variância genética de algumas características poligénicas, as relações entre o genótipo e a aprendizagem e o treino constituem questões fundamentais para determinar os limites da treinabilidade. Os factores genéticos são decisivos na obtenção e na predição do mais elevado rendimento, ainda que se reconheça que outros factores (do envolvimento) determinem o grau de aproximação dos indivíduos ao seu potencial genético de prestação (Sobral, 1994).

Segundo Bouchard (1986), os efeitos dos genes num dado fenótipo pode ocorrer pelo menos de três formas diferentes: (1) através da sua contribuição para o traço ou traços correlacionados com o fenótipo; (2) através da heritabilidade, isto é, do efeito médio dos genes no fenótipo numa dada população e (3) através da importância da dependência genotípica da resposta ao treino e actividade física. Apenas consideraremos os dois últimos aspectos, embora, como refere Bouchard (1986), existam evidências claras de que os genes também afectam o desempenho em determinado traço fenotípico de forma indirecta, através da sua acção sobre traços fenotípicos que covariam com aquele. Por exemplo, os corredores de longas distâncias são geralmente longilíneos e com depósitos de gordura subcutânea reduzidos (Bouchard, 1986).

De acordo com o modelo dos factores associados à variação humana na resposta ao treino / instrução de Bouchard e Malina (1983a), já referido atrás, os factores genéticos são um aspecto importante na determinação do grau de treinabilidade de aptidões e habilidades motoras.

Abordamos a questão da heritabilidade com a intenção de esclarecer qual o grau de determinação genética das aptidões e habilidades motoras. No estudo da heritabilidade coloca-se sempre a questão do efeito relativo dos genes e do envolvimento, procurando-se quantificar cada um daqueles efeitos. Torna-se, mais uma vez, importante esclarecer que o presente estudo não possui dados sobre a heretibilidade. No entanto, o estudo da determinação genética de aptidões e habilidades pode ajudar à interpretação dos resultados, na medida que nos fornece um indicador do grau com que as aptidões e habilidades podem ser influenciadas pelo envolvimento, isto é, no caso do presente estudo, pelo treino / instrução.

O conhecimento dos limites impostos pelo genótipo à prestação desportivo-motora é um aspecto muito importante no contexto do estudo da treinabilidade de aptidões e habilidades motoras. Um grau de heritabilidade elevado de um traço pressupõe que tenha uma forte determinação genética e portanto pouco influenciável pelos factores do envolvimento. Assim, aptidões e habilidades motoras com uma forte determinação genética, e portanto, altamente canalizadas, terão, à partida, menor grau de treinabilidade, isto é, serão menos susceptíveis à influência do treino / instrução, enquanto que aptidões e habilidades motoras com fraca determinação genética apresentarão uma maior plasticidade e ajustabilidade àqueles influências. Deste ponto de vista, as estimativas de heritabilidade podem servir como medida do grau de influência que o treino pode exercer sobre determinados traços motores (aptidões e habilidades).

4.4.2.1.1. Definição do conceito de heritabilidade

A análise genética de traços que evidenciam uma variação quantitativa contínua de natureza poligénica baseia-se no estudo da sua variação. O modelo de estudo é representado do seguinte modo:

- qualquer traço fenotípico (P) é o resultado da influência de factores genéticos (G), do envolvimento e da sua interacção (I). Na generalidade dos estudos assume-se (embora erradamente) que I é negligenciável, pelo que temos $P=G+E$. Normalmente a representação é feita com base na variância:

$$V_P = V_G + V_E \quad (1)$$

Este modelo aditivo simples, é referido como o modelo básico da herança poligénica e multifactorial (Eaves *et al.*, 1989; Plomin, DeFries e McClearn, 1990; Maes, 1992). Este modelo pressupõe a existência de linearidade e independência entre G e E, o que na realidade não acontece. Assim, a este modelo será necessário acrescentar a interacção entre V_G e V_E ($V_{G \times E}$), que se refere ao efeito diferencial dos genes em diferentes envolvimento e a covariação entre V_G e V_E ($2Cov_{GE}$), que se refere

à associação que possa existir entre G e E^{11} , e um erro de medida (e). Deverá ainda considerar-se o fraccionamento de V_G em variância genética aditiva (V_{GA}), variância de dominância (V_{GD}) e variância epistática (V_{GI}). V_E divide-se por sua vez em variância associada ao envolvimento comumente partilhado pelos indivíduos (V_{EC}) e em variância do envolvimento independente (V_{EW}). O modelo passará então a escrever-se do seguinte modo:

$$V_P = V_{GA} + V_{GD} + V_{GI} + V_{EC} + V_{EW} + V_{GXE} + 2Cov_{GE} + e \quad (2)$$

Dada a impossibilidade de medir directamente as informações relativas à variância genética, e também de obter todos os valores do envolvimento, a aplicação do modelo é virtualmente impossível.

O modelo definido permite, no entanto, derivar um conceito central em genética quantitativa: a heritabilidade (h^2), que exprime a importância relativa da hereditariedade na determinação do fenótipo. A heritabilidade é uma estatística simples que descreve a proporção da variância observada numa população que pode ser explicada pela variância genética (Plomin, DeFries, McClearn, 1990).

$$h^2 \approx \frac{V_G}{V_P} \quad (3)$$

Os estudos sobre a heritabilidade podem agrupar-se em dois grupos: (1) estudos em gémeos e (2) estudos de semelhança parental. A generalidade dos estudos em gémeos baseia-se na análise de gémeos monozigóticos (MZ) e dizigóticos (DZ) educados juntos. Os estudos de semelhança parental baseiam-se na comparação dos pais com os filhos (pai/filho ou filha, mãe/filho ou filha) ou a comparação entre irmãos (irmão/irmão, irmã/irmã, irmão/irmã) (Kovar, 1981; Maes, 1992).

A determinação genética das aptidões e habilidades motoras tem sido feito essencialmente nas aptidões de resistência e força. Outras aptidões e as habilidades motoras têm sido abordadas num número reduzido de estudos (Maes, 1992).

4.4.2.1.2. Resistência

Praticamente todos os estudos usam como indicadores da prestação de resistência indicadores do tipo laboratorial (VO_2 máx, PWC, FC, kj/kg). Nenhum estudo usa o tempo de corrida em distância. Este facto, no contexto desta dissertação, traz algumas limitações, uma vez que apenas recorreremos à avaliação do tempo de corrida para avaliar a aptidão de resistência.

Segundo Maes (1992) os resultados dos estudos sobre a determinação genética da resistência são contraditórios. Alguns autores concluem que a resistência (VO_2 máx) é

¹¹ A correlação entre o genótipo e o envolvimento é função da frequência de ocorrência em conjunto de certos genótipos e certos envoltimentos. Alguns exemplos podem ser encontrados em traços do comportamento, por exemplo, um caso frequentemente citado é o de que a crianças intelectualmente dotadas geralmente é fornecido um envolvimento escolar enriquecido. As diferentes análises têm como pressuposto que $2Cov_{GE} = 0$ (Bouchard e Malina, 1983b).

quase totalmente determinada por factores hereditários, enquanto outros referem que apenas metade, ou menos, da sua variação é geneticamente determinada.

No Quadro 4.3 são apresentados os resultados de alguns estudos sobre a heritabilidade da aptidão de resistência.

Quadro 4.3 - Resultados de alguns estudos sobre a heritabilidade da aptidão de resistência.

Autor(es)	Método / Parentesco	Indicador / Teste	h^2	r
Klissouras (1971)	Gémeos	VO ₂ máx	0,93	
Bouchard <i>et al.</i> (1986)	Gémeos	VO ₂ máx, FCmáx, Vemáx VO ₂ máx·FC _{max} ⁻¹ trabalho em 90' (kj·kg ⁻¹).	0,40 0,50 0,60 0,60 0,70	
Montoye e Gayle (1978)	Semelhança parental	VO ₂ máx		r _{pai/filho} =0,34 r _{irmãos} =0,19 r _{conjuges} =0,18
Lortie <i>et al.</i> (1982)	Semelhança parental	VO ₂ máx·kg ⁻¹	0,40	r _{conjuges} =0,33 r _{irmãos} =0,40
Perusse <i>et al.</i> (1987)	Path / famílias	PWC150/kg	0,22	
Maes <i>et al.</i> (1993)	Path / gémeos	VO ₂ máx	0,83	

Da análise dos estudos referidos no Quadro 4.3, verifica-se que os estudos em gémeos mais antigos referem estimativas de heritabilidade, dos vários indicadores da resistência aeróbia, bastante elevadas (0,80-0,95). Os estudos mais recentes apresentam valores mais baixos (0,40-0,70). De acordo com os estudos mais recentes que usaram o modelo de semelhança parental o efeito genético situa-se entre 0,30 e 0,50 (Maes, 1992).

Bouchard e Malina (1983b) referem que os resultados dos estudos em gémeos devem ser considerados com prudência, devendo ser tomadas precauções relativamente ao delineamento e à análise dos dados de gémeos, dado que: (1) as amostras são reduzidas; (2) não são considerados os efeitos distintos da idade e do sexo, (3) as diferenças nas médias e nas variâncias entre a população de gémeos estão entre os factores mais importantes a considerar antes de qualquer análise, o que nem sempre acontece. Bouchard e Malina (1983b) referem que a generalidade dos estudos apresentam valores quantitativos distintos, levando a resultados heterogéneos e muitas vezes contraditórios.

Nos dados da avaliação da prestação aeróbia em gémeos DZ e MZ do sexo masculino, de 16 a 28 anos de idade, apresentados por Bouchard (1986), verifica-se que a FCmáx apresenta um coeficiente de heritabilidade elevado (0,72), enquanto que a potência aeróbia máxima relativa (PAM/kg) e a capacidade aeróbia máxima relativa (CAM/kg) se caracterizam por um efeito genético muito mais baixo (0,12 a 0,32). Bouchard (1986) refere que embora se tenham controlado os efeitos da idade e do sexo, a amostra era reduzida (20 pares de gémeos DZ e 22 pares de gémeos MZ).

4.4.2.1.3. Força

O Quadro 4.4 são apresentados os resultados de alguns estudos sobre a heritabilidade da aptidão de força.

Quadro 4.4 - Resultados de alguns estudos sobre a heritabilidade da aptidão de força.

Autor(es)	Método / Parentesco	Indicador / Teste	h^2	r
Kovár (1981)	Gêmeos	flexão ergométrica do cotovelo	0,83	
		força dinâmométrica do braço	0,75	
		suspensão braços flectidos	0,62	
		extensão do tronco,	0,57	
		<i>sit-ups</i>	0,45	
		força de preensão da mão	0,45	
		<i>push-ups</i>	0,22	
Engström e Fischbein (1977)	Gêmeos	medida de força compósita		$r_{MZ}=0,83$ $r_{DZ}=0,47$
Malina e Mueller (1981)	Semelhança parental / irmãos	preensão dir.	0,58	
		preensão esq.	0,44	
		tracção	0,50	
		empurrar	0,50	
Pawlak (1984)	Semelhança parental / famílias	preensão mão dir.	0,39 a 0,46	
		preensão mão esq.	0,13 a 0,39	
		força do dorso	0,18 a 0,59	
		susp. braços flect.	0,33 a 0,45	
		força abdominal	0,12 a 0,50	
		lanç. bola medic.	0,30 a 0,47	
		salto vertical	0,16 a 0,36	
Devor e Crawford (1984)	<i>Path</i> / famílias	preensão da mão dominante	0,001	
Perusse <i>et al.</i> (1987)	<i>Path</i> / famílias	<i>sit-up</i>	0,21	
		contrac. Isom. quadrípede esq.	0,30	
Maes <i>et al.</i> (1993)	<i>Path</i> / gêmeos	elevação pernas	0,64	
		susp. braços flec.	0,63	
		salto vertical	0,62	
		tracção braço	0,71	

Da análise do Quadro 4.4 verifica-se que a estimativa da heritabilidade varia fortemente conforme o indicador de força considerado. Verifica-se também que a estimativa da heritabilidade nos estudos de gêmeos é mais elevada (entre 0,22 e 0,83) do que nos estudos de semelhança parental e de análise *path* (entre 0,001 e 0,71).

Segundo Maes (1992), após extensa revisão da literatura, a estimativa da heritabilidade para a força estática é mais elevada nos estudos em gêmeos (0,60 a 0,80) do que a obtida nos estudos de semelhança parental (0,30 a 0,60). A mesma tendência é encontrada para a força explosiva. Nos estudos em gêmeos situa-se entre 0,70 e 0,90 e nos estudos de semelhança parental situa-se entre 0,20 e 0,50. A amplitude da estimativa de heritabilidade resultante dos estudos de gêmeos é bastante grande para a força do tronco (0,20 a 0,70), enquanto que a amplitude da estimativa resultante dos estudos de semelhança parental é da mesma magnitude da obtida para a força explosiva e força funcional (0,20 a 0,45). Comparando a estimativa da heritabilidade, para os diferentes factores de força, baseada nos estudos de gêmeos, verifica-se que a força explosiva é o factor com maior índice de heritabilidade, seguido da força estática, força do tronco e força funcional. Para a estimativa obtida através dos estudos de semelhança parental a tendência é menos clara (Maes, 1992).

Bouchard e Malina (1983b), na revisão da literatura relativa à estimativa da heritabilidade da força apontam os seguintes problemas: (1) número reduzido de pares de gêmeos nas amostras e com intervalos etários distintos, (2) o cálculo de h^2 efectuado

por fórmulas distintas, (3) referência quase exclusiva à força de prensão da mão, e (4) valores de h^2 muito variáveis, sem grande consistência.

4.4.2.1.4. Outras aptidões

Os estudos relativos à estimativa da heritabilidade noutras aptidões são escassos. O Quadro 4.5 apresenta os resultados de alguns desses estudos.

Quadro 4.5 - Resumo de alguns estudos sobre a heritabilidade noutras aptidões.

Autor(es)	Método / Parentesco	Indicador / Teste	h^2	r
Velocidade				
Malina e Mueller (1981)	Semelhança parental	35 metros	0,94	
Pawlak (1984)	Semelhança parental	vel. máx. 200 metros	0,58 a 0,74 0,31 a 0,61	
Agilidade				
Kovár (1981)	Gêmeos	corrida vaivém	0,60	
Maes <i>et al.</i> (1993)	<i>Path</i> / Gêmeos	corrida vaivém	0,70	
Equilíbrio				
Maes <i>et al.</i> (1993)	<i>Path</i> / gêmeos	Flamingo	0,51	
Flexibilidade				
Kovár (1981)	Gêmeos	Flexão do tronco	0,89	
Maes <i>et al.</i> (1993)	<i>Path</i> / gêmeos	sit-and-reach	0,81	
Devor e Crawford (1984)	<i>Path</i> / famílias	Flexão do tronco	0,66	

Relativamente à velocidade de corrida, Bouchard e Malina (1983b) e Malina (1986b) na revisão da literatura relativa à estimativa da heritabilidade referem vários estudos em gêmeos realizados no Japão (Kimura, 1957; Mizuno, 1957; Ishidoya, 1957) que reportam uma influência genética significativa naquela aptidão, avaliada através de corrida de 50 metros. Referem outros estudos mais recentes (década de 70), realizados com gêmeos em países do leste Europeu, onde a estimativa da heritabilidade para a velocidade de corrida, avaliada com diferentes distâncias de corrida (20 a 60 metros) varia entre 0,45 e 0,91.

Malina e Mueller (1981) estudaram a semelhança intra-fratria e a heritabilidade do rendimento na corrida de velocidade (35 metros), corrigido pela idade, em 114 pares de irmãos negros e em 101 pares de irmãos caucasoides de 6 a 12 anos. A heritabilidade da corrida de velocidade foi 0,94 e de 0,25 quando a estimativa foi ajustada ao peso corporal. Pawlak (1984) num estudo em 1622 famílias, com os filhos das famílias divididos em dois escalões etários (7 a 10 anos e 11 a 17 anos), verificou que o coeficiente de heritabilidade se situava para a velocidade máxima entre 0,58 e 0,74, e para a corrida de 200 metros entre 0,31 e 0,61.

Relativamente à agilidade medida através de corridas de vaivém com diferentes distâncias, Kovár (1981) refere um estudo que realizou em 1974 de gêmeos do sexo masculino, onde estimou um valor de 0,60 para a heritabilidade da agilidade (corrida vaivém). Maes *et al.* (1993) através da metodologia de análise *path*, verificaram que variância explicada pelos factores genéticos para a corrida vaivém eram de 70%.

Relativamente à aptidão de equilíbrio Bouchard e Malina (1983b) resumem vários estudos em gêmeos que utilizam diferentes tarefas para avaliar esta aptidão. O coeficiente de heritabilidade situa-se entre 0,27 e 0,86, variando com o teste usado.

Maes *et al.* (1993) usaram o teste flamingo e obtiveram um coeficiente de heritabilidade de 0,51.

Relativamente à flexibilidade, os testes mais usados são o *sit-and-reach* e a flexão do tronco. Kovár (1981) refere um coeficiente de heritabilidade de 0,89 para a flexão do tronco. Maes *et al.* (1993) apresentam um coeficiente de heritabilidade de 0,81 para o *sit-and-reach*. Devor e Crawford (1984) referem um valor de transmissibilidade de 66% para a flexibilidade do tronco.

A coordenação e a velocidade dos membros são muitas vezes avaliadas pelo teste de batimento de placas (membros superiores). Os resultados de Pawlak (1984) indicam, para a velocidade de movimento do membro superior direito, um coeficiente de heritabilidade entre 0,16 e 0,44, e para o esquerdo entre 0,28 e 0,61. Kovár (1981) refere valores de 0,48 e 0,64 em gémeos para tarefas de coordenação manual. Devor e Crawford (1984) referem um valor de transmissibilidade de 7,3% para a precisão manual, de 16,3% para a coordenação óculo-manual e de 11,3% para o tempo de movimento, tendo o estudo revelado uma semelhança elevada entre irmãos, atribuída à partilha de envolvimento comum. Pérusse *et al.* (1987) indicam para o tempo de reacção um coeficiente de heritabilidade de 0,20, explicando os factores culturais transmissíveis 20% da variância fenotípica total. Maes *et al.* (1993) referem um coeficiente de heritabilidade para o batimento de placas de 0,42. Não existem estudos sobre a estimativa da heritabilidade da capacidade de coordenação corporal avaliada através do teste KTK (Körperkoordinationstest für Kinder de Schilling e Kiphard, 1974).

4.4.2.1.5. Habilidades motoras

Poucos estudos têm focado a sua atenção no cálculo da estimativa da heritabilidade das habilidades motoras. Aqueles que o têm feito centraram-se sobretudo nas habilidades básicas de corrida, de salto e de lançamento. Nenhum estudo que tivesse usado a metodologia de análise *path* estudou a heritabilidade de habilidades motoras.

O Quadro 4.6 apresenta os resultados de alguns estudos sobre a estimativa da heritabilidade em algumas habilidades motoras.

Quadro 4.6 - Resultados de alguns dos estudos sobre a estimação da heritabilidade em algumas habilidades motoras.

Autor(es)	Método / Parentesco	Indicador / Teste	h^2	r
Corrida				
Sklad, 1972 (em Malina 1986)	Gémeos	Estrutura cinemática	0,21 a 0,89	
Malina, Little e Buschang (1986)	Semelhança parental	35 metros de corrida		$r_{\text{irmão-irmão}}=0,11$ $r_{\text{irmão-irmã}}=0,08$ $r_{\text{irmãos}}=0,48$
Salto em comp s/ cor. prep.				
Malina e Mueller. (1981)	Semelhança parental	Distância de salto	0,22	
Malina, Little e Buschang (1986)	Semelhança parental	Distância de salto		$r_{\text{irmão-irmão}}=0,02$ $r_{\text{irmão-irmã}}=0,02$ $r_{\text{irmãos}}=0,09$
Lançamento				

Autor(es)	Método / Parentesco	Indicador / Teste	h^2	r
Malina e Mueller. (1981)	Semelhança parental	Distância de lançamento	0,56	
Malina, Little e Buschang (1986)	Semelhança parental	Distância de lançamento		$r_{\text{irmão-irmão}} = 0,06$ $r_{\text{irmão-irmã}} = 0,22$ $r_{\text{irmãos}} = 0,18$

Bouchard e Malina (1983b) e Malina (1986b) na revisão da literatura relativa à estimativa da heritabilidade referem vários estudos em gémeos realizados no Japão (Kimura, 1957, Mizuno, 1957 e Ishidoya, 1957). A estimativa da contribuição genética para o desempenho nas tarefas de lançar em distância, 50 metros de corrida e salto vertical situa-se entre 40 a 45%.

Kovár (1981), revendo vários estudos realizados nos países do leste europeu, refere para o salto em comprimento um coeficiente de heritabilidade entre 0,45 e 0,74, para o salto vertical um coeficiente de heritabilidade de 0,82 e para o lançamento da bola de *cricket* de 0,54.

Malina (1986b), revendo também vários estudos realizados em gémeos nos países do leste europeu, refere um estudo (Sklad, 1972) que analisa a heritabilidade da corrida sobre o aspecto biomecânico em 27 pares de gémeos MZ e em 23 pares de gémeos DZ, de 11 a 15 anos de idade de ambos os sexos. Os dados basearam-se na análise cinematográfica da técnica de corrida de 60 metros. A estrutura cinemática da corrida de 60 metros é mais similar entre os pares de gémeos MZ do que nos DZ. Os coeficientes de heritabilidade das várias componentes da estrutura cinemática da corrida de 60 metros situam-se entre 0,32 e 0,89 para os rapazes, e entre 0,21 e 0,84 para as raparigas. Parece que a contribuição genética para a variabilidade da estrutura cinemática da corrida de 60 metros é maior nos rapazes do que nas raparigas, o que sugere que a prestação das raparigas é mais susceptível às influências do envolvimento. Este estudo foi realizado com uma amostra muito reduzida pelo que as conclusões e generalizações devem ser tomadas com precaução.

Malina e Mueller (1981) estudaram a semelhança intra-fratria e a heritabilidade do rendimento no salto em comprimento sem corrida preparatória e do lançamento em distância da bola de *softball*, corrigido pela idade, em 114 pares de irmãos negros e em 101 pares de irmãos caucasoides de 6 a 12 anos. O valor da heritabilidade foi baixo para o salto (0,22) e moderado para o lançamento (0,56). No entanto, quando a estimativa foi ajustada pelas diferenças entre os irmãos no peso corporal e pela fiabilidade dos testes, a heritabilidade aumentou para 0,60 no salto e para 0,67 no lançamento.

Malina, Little e Buschang (1986) estudaram a semelhanças na corrida (35 metros), salto em comprimento sem corrida preparatória e lançamento em distância da bola de ténis, entre 198 pares de irmãos com 6 a 13 anos de idade que viviam em condições crónicas de média e moderada subnutrição no meio rural do sul do México. Todas as correlações, com a excepção da correlação irmã-irmã na corrida (0,48) são baixas (entre 0,02 e -0,22). As irmãs tendem a assemelhar-se mais entre si do que os irmãos. O controlo dos efeitos do tamanho do corpo não afecta significativamente as correlações (-0,13 a 0,51). As correlações para as mesmas tarefas tendem a ser maiores nas crianças melhor nutridas. No entanto, as irmãs assemelham-se mais entre si do que

os irmãos da parte da amostra pior nutrida, enquanto que na parte da amostra melhor nutrida, os irmãos são mais semelhantes do que as irmãs.

4.4.2.1.6. Síntese

Da análise efectuada aos vários estudos relativos à heritabilidade das aptidões e habilidades motoras podemos destacar o seguinte.

- A estimativa da heritabilidade varia de estudo para estudo em função do tipo de relações genéticas entre os indivíduos, não havendo, portanto, resultados conclusivos.

- A estimativa de heritabilidade varia também em função da tarefa, habilidade ou aptidão considerada.

- A estimação da heritabilidade a partir do modelo de estudos em gémeos é geralmente maior do que a obtida a partir do modelo de estudos de semelhança parental. Por sua vez a estimação da heritabilidade nos estudos mais recentes que recorreram à análise *path* é mais baixa do que a obtida pelos estudos que utilizam outras técnicas estatísticas de análise.

- O coeficiente de heritabilidade fornece informação sobre a variância total transmissível. Não existe partição entre a variância genética e a variância dos factores culturais transmissíveis. Os filhos aprendem, sobretudo durante os primeiros anos, por imitação dos pais e dos irmãos muitos dos comportamentos e atitudes, nomeadamente o gosto pela actividade física. No modelo de análise *path* é possível contemplar outras fontes de variação tais como o envolvimento comum, os factores culturais transmissíveis e a afiliação ao parceiro (*assortative mating*). A estrutura conceptual do modelo multivariado da análise *path*, constituiu, pois, uma teoria satisfatória para esclarecer a contribuição específica dos efeitos genéticos e do envolvimento nos diferentes traços métricos humanos (Bouchard, Dermirjian, Malina, 1980; Cloninger *et al.*, 1983; Maes, 1992 e Maia, 1993).

- A estimação da heritabilidade é obtida a partir de estudos de diferentes populações, em indivíduos do sexo masculino e do sexo feminino e em indivíduos de diferentes idades. Algumas características podem ser geneticamente mais determinadas numa população do que noutra, o efeito dos genes pode ser diferenciado conforme o sexo e o estágio de desenvolvimento dos indivíduos (Maes, 1992). Daí que a generalização dos resultados dos estudos deva ser feita com ponderação, não se podendo, portanto, retirar conclusões definitivas acerca do grau de sensibilidade ao treino, isto é da treinabilidade, das diferentes aptidões e habilidades motoras.

- A estimação da heritabilidade de um traço ou característica é apenas um passo para determinar a influência relativa da hereditariedade e do envolvimento na variabilidade da expressão fenotípica desse traço ou característica. Os efeitos dos genes num dado fenótipo pode ocorrer, como já referimos, pelo menos, de três formas distintas: (1) pela sua contribuição para o(s) traço(s) correlacionado(s) com o fenótipo; (2) pela heritabilidade, isto é, pelo efeito genético médio, no fenótipo para uma dada população e (3) pela importância da dependência da resposta adaptativa ao treino ou a outras componentes do estilo de vida (Bouchard e Malina, 1983a; Bouchard, 1986), o que pressupõe também o estudo da V_{GXE} para um esclarecimento mais adequado do grau de sensibilidade individual ao treino, isto é, da norma de reacção individual.

- O coeficiente de heritabilidade é uma estatística amostral. É apenas uma estimativa referente à população de onde foi retirada a amostra. Daí que os valores de h^2 necessitem uma análise criteriosa referida à amostra, ao traço estudado e ao momento do estudo. Refere-se somente ao traço para o qual a respectiva medida ou teste é válido. Não possui atributos de generalização (v. g. com base num teste de dinamometria manual não se pode inferir para a variação genética da capacidade de força (Maia, 1993). De referir também que os traços métricos analisados são multifactoriais e altamente complexos.

- Verifica-se que as habilidades apresentam um coeficiente de heritabilidade baixo ou moderado (0,21 a 0,56), o que pressupõe que elas possam ser grandemente influenciadas pelo treino e instrução.

- As aptidões apresentam, na generalidade, um coeficiente de heritabilidade moderado, variando em função do teste utilizado para a sua avaliação, do modelo de estudo e da idade da amostra. Não existem, portanto, evidências claras acerca do grau com que as aptidões podem ser influenciadas pelo treino. Estas limitações referem-se sobretudo às crianças, uma vez que as amostras dos diferentes estudos raramente incluíam crianças.

4.4.2.2. *A interacção entre os factores genéticos e os efeitos do treino / instrução*

A estimativa do grau de determinação genética (heritabilidade) das aptidões e habilidades motoras é independente dos efeitos do treino e instrução, indicando apenas o grau de dependência genética de uma determinada aptidão ou habilidade numa dada população num dado momento e assumindo que a amostra representa de facto a população. No entanto, uma questão se levanta quando se considera o grau de treinabilidade de diferentes indivíduos. Será que todos os indivíduos tem o mesma sensibilidade ao treino e instrução? Observações empíricas simples e os resultados das investigações experimentais indicam que assim não acontece, tal como já referimos atrás. O mesmo programa de treino ou instrução tem efeitos diferenciados de indivíduo para indivíduo. Esta diferenciação no grau de sensibilidade ou norma de reacção individual ao treino / instrução presume-se que seja fortemente condicionada pelo genótipo (Bouchard e Malina, 1983a; Bouchard, 1986; Wolanski, 1986).

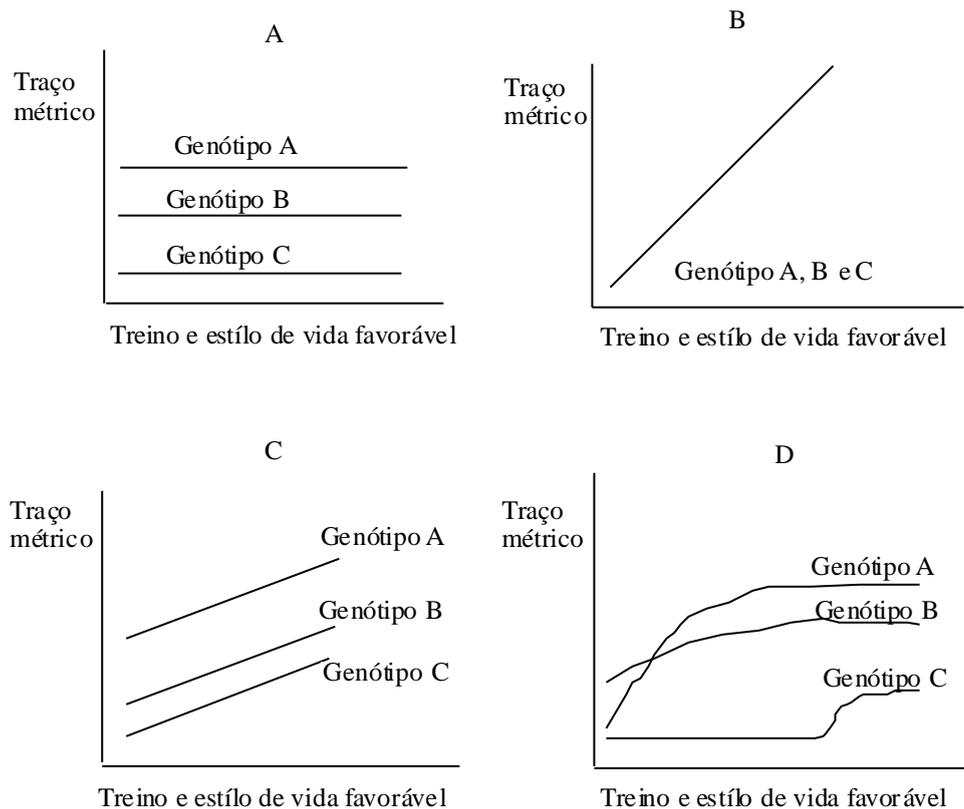
Assim, e voltando ao modelo genético quantitativo ($V_P = V_G + V_E + V_{GXE} + 2Cov_{GE} + e$), torna-se necessário esclarecer o efeito da V_{GXE} na variância fenotípica da aptidão ou habilidade motora em estudo.

A interacção do genótipo com o envolvimento refere a situação em que a sensibilidade do organismo ao envolvimento, ou a um dado factor do envolvimento, depende do seu genótipo. V_{GXE} designa a interacção que resulta da contribuição de algumas funções não aditivas do genótipo e dos agentes do envolvimento para a medida do fenótipo para lá do efeito linear principal (Bouchard e Malina, 1983b). Como já foi referido a V_{GXE} implica que a sensibilidade do organismo ao envolvimento, e dentro deste ao treino / instrução, depende em alguma extensão do genótipo.

Bouchard e Malina (1983a) ilustram as quatro situações teóricas possíveis das fontes genéticas da variância fenotípica num qualquer traço humano (Figura 4.2). A

parte A da Figura 4.2 ilustra a situação extrema na qual o treino e o estilo de vida (E) não têm qualquer efeito no fenótipo (P), tal que $V_G=V_P$. Neste caso as diferenças individuais na aptidão em causa podem ser completamente explicadas pelas diferenças no genótipo. Este é um modelo que não se adequa à realidade, como bem sabemos. A parte B da Figura 4.2 descreve a situação em que toda a variação de P está directamente relacionada com a mudança em E, com nenhum efeito de G e de GXE. Neste modelo todos os indivíduos deverão ter nascido iguais na aptidão em causa e E é o único factor relevante. Novamente, este é um modelo que as simples observações empíricas rejeitam. Na parte C da Figura 4.2 encontram-se condições que parecem mais realistas, isto é, o estado da aptidão em causa, num dado momento, é resultado da influência de G e de E. No entanto, os seus efeitos são lineares e aditivos. Uma dada quantidade de E tem o mesmo efeito em todos os indivíduos independentemente de G. A parte D da Figura 4.2 descreve a situação que parece mais próxima da realidade. O nível de expressão da aptidão depende não só de E e de G, mas também da interacção GXE. As mudanças em P nem sempre são lineares e não são idênticas em todos os genótipos e, claro, a treinabilidade de P é limitada pelos diferentes genótipos.

Figura 4.2 - Modelo das fontes genéticas da variação fenotípica. Caso A: $V_E=V_{GXE}=0$; caso B: $V_G=V_{GXE}=0$ sendo, portanto, $V_E=V_P$; caso C: $V_{GXE}=0$ e, portanto, $V_P=V_G+V_E$; caso D: $V_P=V_G+V_E+V_{GXE}$ (adaptado de Bouchard e Malina, 1983a).



Poucos estudos se têm debruçado sobre os efeitos da interacção entre os factores genéticos e o treino / instrução de aptidões e habilidades motoras. Alguns estudos analisaram os efeitos diferenciados do treino / instrução comparando a semelhança do grau de mudança em gémeos MZ e DZ. Outros estudos analisaram os efeitos

diferenciados do treino / instrução usando o método co-gémeo (*split-twin* ou *co-twin* do inglês), onde um elemento de um par de gémeos MZ serve de controlo para o outro elemento que é submetido a um programa experimental. Neste último caso, usando o procedimento estatístico de análise da variância, é possível estimar a variância genética, a variância devida ao treino (*treatment*) e a variância da interacção (Bouchard, 1977).

Sklad (1975) num estudo amplamente referenciado (v. g. em Bouchard; 1977 e Malina, 1986b), comparou as curvas de aprendizagem e o grau de mudança em 27 pares de gémeos MZ e em 23 pares de gémeos DZ, de 9 a 13 anos de idade, na aprendizagem do lançamento de uma bola em precisão, da velocidade de batimento de placas com a mão, do batimento de placas com o pé e do traçar em espelho. As tarefas foram treinadas diariamente durante duas semanas. As curvas do rendimento foram mais similares nos gémeos MZ do que nos gémeos DZ e mais similares nos gémeos MZ do sexo feminino do que nos do sexo masculino. O ajustamento matemático das curvas de aprendizagem resultou em três parâmetros para cada tarefa: nível, grau e estado final de aprendizagem. Dois dos parâmetros, nível e grau de aprendizagem, foram na generalidade mais semelhantes nos gémeos MZ. No primeiro parâmetro, nível de aprendizagem, as correlações intra-par foram mais elevadas nos gémeos MZ e ligeiramente mais elevadas nos rapazes do que nas raparigas para o batimento de placas com a mão e no lançamento em precisão. No segundo parâmetro, grau de aprendizagem, as correlações intra-par foram geralmente maiores nos gémeos MZ do que nos gémeos DZ, com excepção do batimento de placas com o pé e do lançamento em precisão nos rapazes e do tempo do traçar em espelho nas raparigas. No terceiro parâmetro, estado final de aprendizagem, as correlações intra-par foram mais variáveis entre as tarefas e os sexos.

Os resultados deste estudo são um indicador de que a sensibilidade ao treino e aprendizagem é em algum grau dependente do genótipo e que o grau de determinação genética para aprender novas habilidades motoras parece ser específico da habilidade.

Weber, Kartodihardjo e Klissouras (1976), usando o método co-gémeo, estudaram os efeitos de uma programa de treino de resistência de 10 semanas, em 4 pares de gémeos MZ do sexo masculino em cada um dos grupos de idade: 10, 13 e 16 anos. Um elemento de cada par de gémeos serviu de controlo e manteve a sua actividade física habitual. Os efeitos do treino foram mais nítidos nos gémeos de 10 e 16 anos de idade. Não foram observadas mudanças significativas nos gémeos de 13 anos de idade. Os autores fizeram a decomposição da variância do pós-treino nos grupos de 10 e 16 anos de idade, concluíram que 51% da variância pós-treino da PAM é explicada pelo genótipo, 42% pelo regime de treino e 7% pela interacção do genótipo com o treino. Bouchard (1978) refere que a variância da interacção foi subestimada, resultado da pouca variação genotípica da PAM exibida pelos gémeos do estudo, tendo verificado que 16% da variância pode ser explicada pela interacção do genótipo com o treino, quando todos as outras dimensões do programa de treino são estatisticamente controladas.

Os estudos mais consistentes sobre os efeitos da interacção do genótipo-treino foram realizados por Bouchard e a sua equipa de colaboradores, que se têm debruçado essencialmente sobre a CAM e a PAM (Bouchard, 1986).

Boulay *et al.* (1986) submeteram 14 pares de gémeos MZ de ambos os sexos (7 pares do sexo masculino e 7 pares do sexo feminino) a 15 semanas de treino anaeróbio. A PAM/kg e a CAM/kg aumentaram 22 e 17% respectivamente. As diferenças inter-individuais nos ganhos foram acentuadas, com as mudanças no VO_2 máx a situarem-se entre 0 e 65% e a mudança no teste máximo de 90 minutos de exercício no ciclo ergómetro entre 0 e 55%. No entanto, a resposta a estes critérios de avaliação da prestação aeróbia foi idêntica entre os membros dos diferentes pares de gémeos ($0,44 = r_{intra} = 0,69$), o que sugere uma dependência genética quantitativa e biologicamente significativa.

No estudo de Prud'homme *et al.* (1984) 10 pares de gémeos MZ foram submetidos a um programa de treino de resistência ao longo de 20 semanas, contemplando inicialmente 4 sessões semanais e no fim do programa 5 sessões semanais, com uma duração de 40 a 55 minutos, a intensidade do treino foi em média 80% da $FC_{máx}$. A PAM aumentou 14%, tendo-se verificado diferenças inter-individuais acentuadas nos ganhos obtidos que se situavam entre 0 e 41% para o VO_2 máx·kg⁻¹. As diferenças na resposta ao treino não se distribuíram aleatoriamente entre os pares de gémeos. Assim, a correlação intra-classe, calculada com os ganhos percentuais da PAM/kg relativamente ao pré-teste, atingiu 0,82, indicando que os membros do mesmo par de gémeos têm uma resposta similar ao treino, isto é, 82% da variância da resposta ao treino é genotipicamente dependente, sugerindo que a sensibilidade da PAM ao treino é largamente dependente do genótipo.

Bouchard (1986) recorrendo aos vários estudos realizados com o seu grupo de trabalho, faz uma tentativa para estimar as fontes de variação causal na PAM expressa em O_2 ·kg⁻¹·min⁻¹, e na CAM expressa em KJ·kg⁻¹, em sujeitos sedentários de ambos os sexos submetidos a programas experimentais de treino, esses valores são apresentados no Quadro 4.7.

Considerando a idade e a experiência anterior controladas (estatisticamente ou pelo delineamento experimental), o efeito de E (treino e estilo de vida favorável) na PAM/kg explica cerca de 20% da variância total, o efeito de G explica cerca de 30% da variância total e o efeito GxE explica cerca de 50% da variância total. Por outro lado, o efeito do pré-treino (nível inicial), que é também em larga medida geneticamente dependente, se não totalmente nos sujeitos sedentários, geralmente explica cerca de 10% da variância total ou cerca de 20% do efeito de GxE. Relativamente à CAM/kg o efeito de E atinge cerca de 40% da variância, enquanto o efeito de G atinge cerca de 20%, ligeiramente inferior ao valor atingido na PAM/kg. As três componentes da interacção atingem em conjunto cerca de 40% da variância, o efeito principal de GxE atinge cerca de 25% da variância. Parece não haver um efeito do sexo na PAM/kg, embora esse efeito seja reconhecido na CAM/kg (Bouchard, 1986).

Quadro 4.7 - Estimação das fontes de variação causal na PAM/kg ($O_2 \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$) e na CAM/kg ($KJ \cdot kg^{-1}$), em sujeitos sedentários de ambos os sexos submetidos a programas experimentais de treino (Bouchard, 1986)

	PAM/kg (%)	CAM/kg (%)
Efeito genético (G)	30	20
Efeito do envolvimento (E)	20	40
Efeito GXE:		
efeito principal GXE	40	25
efeito do pré-treino	10	5
efeito do sexo	0	10

Se existe um efeito da interação genótipo-treino isso deve-se à existência de indivíduos com diferentes graus de sensibilidade aos efeitos do treino, o problema está na sua identificação. Até ao momento não existem marcadores genéticos que possam ser usados para classificar os indivíduos quanto ao grau de sensibilidade ao treino, continuando portanto não predizível o grau de treinabilidade dos indivíduos (Bouchard, 1986). O recurso a métodos da genética bioquímica e a sua interligação com os procedimentos da genética quantitativa são aspectos que no futuro poderão trazer algo de novo ao conhecimento nesta área.

Em síntese, mais estudos são necessários para analisar o papel do genótipo na resposta ao treino nas várias aptidões, já que os estudos até agora realizados se têm debruçado, sobretudo, nos indicadores da aptidão de resistência. Uma outra lacuna é o facto de o papel do genótipo na resposta ao treino não ter sido sistematicamente estudada em crianças. Os estudos têm-se limitado quase exclusivamente a amostras de adultos. Esta situação dificulta o entendimento e a interpretação da resposta das crianças à carga de treino / instrução.

Em todo o caso, ficou demonstrado que o grau de treinabilidade de aptidões e habilidades motoras é, em parte, influenciado pelos factores genéticos. Existe, portanto, na população uma dependência genética do grau de expressão de aptidões e habilidades motoras que é necessário ter em consideração quando se analisa a sua treinabilidade, isto é, a resposta ao treino não depende exclusivamente do delineamento do respectivo programa. Há que considerar o efeito médio dos genes na população. Também os indivíduos não respondem todos da mesma forma aos programas de treino e isso foi analisado e verificado, dado que existe uma grande variabilidade inter-individual na resposta ao treino, ou seja, existem indivíduos cuja resposta ao treino é elevada e indivíduos cuja resposta é baixa. Esta variabilidade inter-individual na resposta ao treino é também, em algum grau, geneticamente determinada.





*Efeitos das Aulas de Educação Física
no Desenvolvimento das Aptidões e Habilidades Motoras*

5. EFEITOS DAS AULAS DE EDUCAÇÃO FÍSICA NO DESENVOLVIMENTO DAS APTIDÕES E HABILIDADES MOTORAS

5.1. *Objectivos da Educação Física*

“Uma disciplina escolar não se funda na abrangência, na generalidade e na não delimitação das suas tarefas, funda-se sim na importância e relevância da especificidade e particularidade das tarefas que a perfazem” (Bento, 1991b, pág. 102). Daqui que qualquer análise dos efeitos das aulas de Educação Física (EF) deva partir, em primeiro lugar, da identificação clara e inequívoca dos seus objectivos.

A literatura apresenta, de forma unânime, um vasto quadro de objectivos para a EF. Contudo, importa salientar o carácter simultaneamente divergente e concorrente nos posicionamentos, que nada mais reflectem senão os propósitos de programas de investigação diversificados bem como as orientações que lhes estão subjacentes, umas de carácter mais fisiológico outras de carácter mais pedagógico. O Quadro 5.1 reflecte uma amostra heterogénea destes posicionamentos.

Da análise do Quadro 5.1 verifica-se a falta de coincidência na abrangência dos objectivos. Alguns autores formulam os objectivos com uma grande abrangência (v. g. Bento, 1987a; Pineau, 1991), enquanto outros são mais parcelares (v. g. Kemper, 1974; Shephard, 1982). Contudo, verifica-se que os autores convergem para quatro objectivos centrais: desenvolvimento de aptidões, desenvolvimento de habilidades, promoção do gosto pela actividade física e educação para a saúde.

Importa, portanto, referir um posicionamento coincidente no que toca aos objectivos relativos ao desenvolvimento das aptidões e habilidades motoras. Um outro conjunto de objectivos comungado pela generalidade dos autores diz respeito à promoção de hábitos e gosto pela actividade física numa perspectiva de educação para a saúde.

Segundo o pensamento contemporâneo de alguns pedagogos (v. g. Bento, 1991b; Knappe e Hummel, 1991) o objectivo central do ensino na escola é o desenvolvimento da personalidade dos alunos, cabendo a cada disciplina fornecer um contributo específico, exclusivo e particular. A EF é, neste contexto, “uma disciplina predominantemente orientada para a formação da competência desportivo-motora e para o desenvolvimento da capacidade de rendimento corporal” (Bento, 1991b, pág. 102, ver também Knappe e Hummel, 1991, pág. 77)

O contributo da EF para a educação é realizado na medida que se ocupa do desenvolvimento de aptidões e habilidades motoras, e do ensino de possibilidades de organização do tempo livre que contribuem para a satisfação pessoal e para a saúde.

A educação para a saúde é uma das grandes preocupações das sociedades industrializadas, sendo a escola o local ideal para a sua realização, uma vez que por ela passam a quase totalidade das crianças e jovens. Assim, a promoção de hábitos de vida saudável impôs-se como meta de qualquer sistema educativo (Matos e Graça, 1991), sendo reconhecido, também, à disciplina de EF, a eleição como uma das suas orientações centrais (Bento, 1991b) e um papel importante na educação para a saúde (DGEBS, 1992).

Quadro 5.1 - Objectivos da Educação Física de acordo com vários autores.

Autor(es)	Objectivos
Cumming, Goulding e Baggley, 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 (AF).
Kemper, 1974 e Kemper <i>et al.</i> , 1976	Promover uma influência favorável no desenvolvimento corporal. Promover um bom aspecto corporal. Aumentar a vontade e a capacidade 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 EF encontra-se no domínio do desenvolvimento físico-motor, melhorando as capacidades de movimento das crianças e aumentando o nível das suas aptidões
Bento, 1987a	Desenvolvimento sistemático da capacidade de rendimento corporal em cada fase da ontogénese do indivíduo
Shephard, 1982	Evitar danos psicológicos ou físicos à criança 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.
Bañuelos, 1986	Objectivos em duas grandes áreas: <ul style="list-style-type: none">• área de desenvolvimento da habilidade motora;• área de desenvolvimento da condição física.
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, 1991b	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.
Ministério da Educação, 1991	Na perspectiva da qualidade de vida, da saúde e do bem-estar: <ul style="list-style-type: none">• melhorar a AF, 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.

Autor(es)	Objectivos
Knappe e Hummel, 1991	<ul style="list-style-type: none"> • Influência sobre o sistema motor individual dos alunos, sobre a sua motricidade psico-sensorial, sobre o seu potencial energético-condicional, 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.
Pineau, 1991	<p>Assegurar o desenvolvimento de capacidades orgânicas e motoras.</p> <p>Permitir a apropriação de práticas corporais e principalmente de práticas desportivas e de expressão.</p> <p>Fornecer conhecimentos acerca do treino das suas potencialidades e da organização da sua vida física nos diferentes estádios etários da sua existência.</p>
McKenzie <i>et al</i> (1993a)	A função básica da EF 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 saúde elevada a categoria pedagógica é, mais do que objecto da medicina, assunto da educação (Bento, 1991a; Bento, 1991b), e por isso uma componente essencial da vida escolar, sendo a EF o espaço disciplinar mais indicado para a sua educação (Bento, 1991b; Sallis e McKenzie, 1991).

Sleap (1990) aponta quatro justificações para a inclusão da educação para a saúde como um dos valores centrais a serem contemplados no planeamento e quadro de preocupações dos professores de EF:

- contributo da EF para o crescimento e desenvolvimento corporais;
- promoção do valor das actividades físicas e habilidades desportivas;
- estabelecimento de um ciclo de vida activo;
- precaução contra factores de risco das doenças cardiovasculares.

Relativamente às três últimas justificações não nos parece haver qualquer dúvida na sua interpretação. Relativamente à primeira parece-nos uma relação excessiva, uma vez que a actividade física não parece ter qualquer efeito no processo de crescimento e maturação, pelo menos na forma com ele é comumente avaliado nos estudos de crescimento (Malina e Bouchard, 1991).

Àquelas justificações podemos acrescentar que, quando na escola se implementaram programas de educação para a saúde visando o aumento da actividade física durante os intervalos, mas sem a modificação dos programas de EF nem com o seu envolvimento directo, os resultados obtidos indicaram que aqueles programas tiveram pouca eficácia no aumento da actividade e AF das crianças. Contrariamente ao que aconteceu quando os programas visavam a alteração do currículo da disciplina de EF para aspectos relacionados com a educação para a saúde (Sallis e McKenzie, 1991). Daí que qualquer acção na escola que vise este objectivo terá também de envolver a EF.

Claro que à EF sempre foram atribuídos objectivos higiénicos. No entanto, a sua responsabilidade actual é assumir a sua função nas questões da saúde enquanto categoria pedagógica (Mota, 1993). Nesta perspectiva, o seu objectivo fundamental é preparar as crianças para se tornarem habitualmente activas durante todo o ciclo de vida (Matos e Graça, 1988; Sallis e McKenzie, 1991; Simons-Morton *et al.* 1990; Meredith, 1988). Aquele objectivo só é concretizável quando a EF centrar a sua actuação no

desenvolvimento da competência desportivo-motora e da capacidade de rendimento corporal, isto é, no desenvolvimento das aptidões e habilidades motoras.

5.2. Desenvolvimento das aptidões e habilidades motoras nas aulas de Educação Física

A EF é, sem dúvida, o espaço mais apropriado para influenciar a prática desportivo-motora das crianças e jovens. No entanto, factores de vária ordem condicionam a realização dos diferentes objectivos atribuídos à disciplina, nomeadamente a existência de diferenças inter-individuais acentuadas:

- no tocante ao desenvolvimento e maturação dos alunos;
- relativamente ao domínio ou grau de mestria das habilidades e nível de expressão das aptidões;
- relativas aos interesses e motivações para a prática desportivo-motora.

A grande maioria dos estudos nesta área tem-se debruçado essencialmente sobre os efeitos das aulas de EF em alunos de níveis de ensino não primário. Isto deve-se, talvez, ao facto de, na grande maioria dos países, a EF na escola primária não ser uma disciplina curricular leccionada de forma regular e sistemática. Parece, no entanto, que existe na actualidade a preocupação de alargar a obrigatoriedade da EF àquele nível de ensino. Este facto tem contribuído para a execução e publicação recente de alguns estudos com preocupações ao nível dos efeitos da EF em crianças da escola primária. A quantidade de estudos é, no entanto, ainda muito reduzida, o que dificulta a análise e o entendimento dos diferentes factores que condicionam os efeitos das aulas de EF naquele nível de ensino. Assim, e para fazer face a esta falha, serão também analisados os resultados de estudos em níveis de ensino mais avançados. Os resultados destes estudos indicam-nos as tendências gerais dos efeitos da EF, podendo também, com algumas cautelas, contribuir para o esclarecimento dos efeitos da EF da escola primária no desenvolvimento de aptidões e habilidades motoras.

Na generalidade, os estudos que analisaram os efeitos das aulas de EF no desenvolvimento das aptidões e habilidades motoras tiveram como preocupações fundamentais analisar o contributo dos seguintes factores:

- a frequência semanal de aulas de EF;
- a quantidade e qualidade dos estímulos fornecidos nas aulas de EF, isto é, a intensidade das aulas de EF.

5.2.1. Frequência semanal de aulas de Educação Física

Num estudo já clássico, Cumming, Goulding e Baggley (1969) chamavam a atenção para o facto de os programas de EF não estarem delineados para induzirem melhorias na aptidão de resistência. Nos resultados do seu estudo verificaram a inexistência de efeitos das aulas de EF ao longo de um ano escolar na melhoria da capacidade de resistência aeróbia (PWC_{170} e $VO_{2máx}$), independentemente do número de horas semanais de aulas de EF (ver Quadro 5.2).

No Quadro 5.2 são apresentados alguns estudos que analisaram os efeitos do aumento do número de aulas de EF por semana no desenvolvimento das aptidões e habilidades motoras. É nosso entendimento que destas pesquisas ressalta, essencialmente, o conjunto seguinte de conclusões:

- relativamente à aptidão de resistência avaliada através do VO_2 máx, apenas o estudo de Shephard e Lavallé (1993a) refere aumentos significativos devidos ao aumento do número de aulas semanais de EF (5 versus 1), embora a maioria dos estudos refiram melhoria do tempo de corrida em provas de corrida de longa duração;

- apenas o estudo de Johnson (1969) refere uma maior redução da gordura corporal nos alunos sujeitos a uma maior frequência de aulas semanais relativamente aos alunos com menor frequência semanal de aulas (5 *versus* 3 e 2 aulas);

- relativamente aos efeitos induzidos nas diferentes expressões de força a generalidade dos trabalhos referem melhorias significativas associadas ao aumento do número de aulas semanais de EF (5 / 6 *versus* 1 / 2) (Kemper *et al.*, 1976, 1978; Montecinos e Prat, 1983; Grodjinovsky e Dotan, 1984; Grodjinovsky e Bar-Or, 1989; Klausen, Schibye e Rasmussen, 1989; Mota 1989; Shephard e Lavallé, 1994; Gribaudo *et al.*, 1996);

- os resultados das pesquisas relativas às modificações nas aptidões de flexibilidade e velocidade são inconsistentes e contraditórios. Mota (1989) verificou uma diminuição da prestação na corrida de velocidade (50 metros) e na flexibilidade (*sit and reach*) ao longo de dois períodos do ano escolar. Por outro lado, Mahon, Ignico e Marsh (1993) encontraram diferenças significativas na melhoria da prestação de flexibilidade (*sit and reach*) num grupo de crianças com aulas diárias de EF relativamente a um grupo com duas aulas semanais ao longo de um ano escolar. Também Brustad e Zehring (1994) encontraram melhorias significativamente superiores nos alunos com aulas diárias de EF relativamente a alunos com aulas em dias alternados ao longo de um ano escolar, na prova de corrida de velocidade (50 metros). Ignico (1994) apenas encontrou melhorias significativas, nas raparigas (nos rapazes não encontrou melhorias) com aulas diárias de EF, relativamente a raparigas com duas aulas semanais de EF, na flexibilidade (*sit and reach*). Gribaudo *et al* (1996) não encontraram diferenças significativas na mudança ocorrida nas provas de flexibilidade utilizadas num grupo com três aulas semanais de EF relativamente a um grupo de controlo;

- quando os estudos analisam os efeitos das aulas de EF no desenvolvimento e aprendizagem de habilidades e de aptidões coordenativas e psicomotoras referem, na generalidade, efeitos positivos nestas variáveis associados ao aumento do número de aulas semanais de EF (5 / 6 *versus* 1 / 2) (Johnson, 1969; Kemper, 1974; Kemper *et al.*, 1976, 1978; Montecinos e Prat, 1983; Volle *et al.*, 1984; Sarlin *et al.*, 1990; Mota, 1991).

Deste conjunto de conclusões parece poder inferir-se que o aumento do número de aulas semanais de EF está associado a um maior grau de mudança nas aptidões e habilidades motoras, com a exceção da aptidão de resistência e da gordura corporal. No entanto, não está claro qual o número ideal de aulas semanais. Parece contudo que uma ou duas aulas semanais são insuficientes para induzirem mudanças positivas, já que esse é, na maioria dos estudos, o contraste mínimo utilizado.

A inexistência de efeitos positivos do aumento de número de aulas semanais na aptidão de resistência e gordura corporal é um indicador de que não basta aumentar a quantidade e a frequência dos estímulos, isto é, a quantidade de aulas de EF. Há que garantir a qualidade das aulas em termos da existência de cargas com intensidade e duração suficientes para induzirem efeitos a este nível.

Importa salientar que, apesar da validade das conclusões anteriores, os estudos referidos no Quadro 5.2 enfermam de problemas metodológicos de várias ordens. Exactamente por isso lhes é limitada a sua validade de generalização.

Apenas o estudo de Kemper *et al.* (1976, 1978) controla a actividade física habitual. Como é óbvio a actividade física das crianças não se limita à actividade fornecida nas aulas de EF. As crianças são naturalmente activas, pelo que o seu tempo livre é ocupado de forma espontânea com actividade física. Não raras vezes a actividade física no tempo livre atinge intensidade superior à que é atingida nas aulas de EF (Sleap e Warburton, 1992). Torna-se portanto imperioso, quando se analisam os efeitos das aulas de EF, controlar a actividade física habitual dos sujeitos, por forma a que esta não contamine os resultados.

O estudo de Johnson (1969) não analisa a mudança, nem tem em consideração as diferenças iniciais, testa apenas as diferenças finais entre os grupos. Como é óbvio, as diferenças finais podem dever-se a outros factores que não as aulas de EF. Eventualmente pode não haver mudança em nenhum grupo e as diferenças no pós-teste serem as mesmas do pré-teste. Por isso, a análise exclusiva das diferenças no pós-teste pode levar a conclusões erradas. As diferenças iniciais são um factor importante a ter em consideração quando se analisa a mudança. Quando existem diferenças entre os grupos no pré-teste podem dar-se as duas situações bem conhecidas dos estatísticos que são a regressão para a média e a lei dos valores iniciais, o grupo com a média inicial mais elevada provavelmente apresentará o menor grau de mudança.

O estudo de Ignico (1994) não tem grupo de controlo. O grupo de controlo é importante para se saber se a mudança existente se deve às aulas de EF (tratamento) ou a outros factores nomeadamente ao crescimento e maturação que ocorre nos sujeitos sobretudo quando o estudo tem uma duração prolongada como é um ano escolar.

Nos estudos de Grodjinovsky e Dotan (1989) e de Grodjinovsky e Bar-Or (1984) o grupo experimental foi pré-seleccionado. Isto é, os sujeitos do grupo experimental eram praticantes de andebol e atletismo e, como é óbvio, altamente motivados para a prática, o que provavelmente não acontecia com os sujeitos do grupo de controlo. O factor motivação é um aspecto não negligenciável na análise da mudança uma vez que poderá eventualmente influenciar o grau de mudança apresentado pelos diferentes indivíduos.

A heterogeneidade dos resultados destes estudos acerca dos efeitos das aulas de EF pode ser parcialmente explicada por diferenças no conteúdo, duração e frequência dos programas. Além disso, a maior parte dos estudos possuem amostras de sujeitos que diferem na idade e sexo (Kemper, *et al.*, 1976; Mota, 1990). A generalidade das investigações utiliza indicadores de avaliação da AF pouco congruentes com aquilo que se faz nas aulas de EF, o que limita a sua validade ecológica. Futuras investigações deveriam seleccionar também avaliações funcionais mais próximas daquilo que se faz nas aulas de EF. Isto é, deveriam incluir avaliações puras da prestação em cada tarefa ou actividade. Por exemplo, na avaliação da aptidão de resistência deveriam também

incluir a avaliação do tempo de corrida em distância, uma vez que para o treino desta aptidão é essencialmente utilizada a corrida em distância.

Quadro 5.2 - Resumo de estudos que analisaram os efeitos da frequência semanal de aulas de EF no desenvolvimento das aptidões e habilidades motoras.

Autor(s)	Objectivos / Metodologia	Amostra	
Cumming, Goulding e Baggle (1969)	Analisar a mudança na capacidade de resistência aeróbia ao longo do ano escolar em alunos de três escolas com programas de EF diferentes	População: americana n = 3 turmas Sexo: mas. Idade: 12 e 16 anos	A PWC ₁₇₀ e o VO ₂ máx. não melhorou durante o ano escolar independentemente do número de horas consagradas à EF.
Johnson (1969)	Comparar os efeitos de 5 aulas de EF / semana com os efeitos de 3 e 2 aulas de EF ao longo de dois anos lectivos, na AF, habilidades motoras, gordura subcutânea e crescimento físico.	População: americana n = 745 (classes com 5 aulas /semana, classes com 3 aulas / semana e classes com 2 aulas / semana) Sexo: mas. e fem. Idade: 12/13 anos	No final do estudo os alunos com 5 aulas / semana foram superiores aos alunos com 3 e 2 aulas /semana na AF e habilidades motoras e tiveram menor gordura subcutânea. Não houve diferença nos indicadores de crescimento
Kemper (1974)	Analisar os efeitos ao longo de um ano escolar de 5 aulas / semana comparativamente aos efeitos de 3 aulas / semana em parâmetros morfológicos, fisiológicos e de AF.	População: holandesa n = 2 turmas (3 aulas e 5 aulas / semana) Sexo: mas. Idade: 12,9 anos	Verificou-se que não houve diferenças significativas entre os dois grupos nas diferentes medições realizadas: morfológicas, fisiológicas e de AF. O aumento de conhecimentos em EF (habilidades motoras) foi maior no grupo experimental (5 aulas / semana) do que no grupo de controlo.
Kemper <i>et al.</i> (1976, 1978)	Analisar os efeitos ao longo de um ano escolar de 5 aulas / semana comparativamente aos efeitos de 3 aulas / semana em indicadores de AF, considerando a idade biológica e a actividade física habitual.	População: holandesa n = 70 (2 classes com 3 horas / semana; 2 classes com 5 horas / semana) Sexo: mas. Idade: 12,5 anos	A actividade física habitual e a idade biológica dos sujeitos foi estatisticamente controlada. Apenas verificaram diferenças significativas entre o grupo experimental (5 aulas por semana) e o grupo de controlo (3 aulas por semana) na melhoria da execução de habilidades e na força de prensão manual

Autor(s)	Objectivos / Metodologia	Amostra	
Montecinos e Prat (1983)	<p>Examinar os efeitos do aumento de aulas de EF sobre variáveis antropométricas, o somatótipo, a composição corporal e a condição física.</p> <p>Um grupo de crianças foi submetido a um aumento de aulas de EF de 2 para 5 sessões semanais ao longo de dois anos. O grupo de controlo teve duas aulas por semana. Foi determinado antes e depois do programa: 1 - as variáveis antropométricas de altura, peso, pregas cutâneas e diferentes diâmetros e perímetros. 2 - A massa gorda 3 - O somatótipo. 4 - A condição física através de uma bateria de testes que inclui provas de força-resistência dos flexores dos braços, potência muscular dorsal, coordenação, agilidade, potência das pernas, velocidade e resistência aeróbia.</p>	<p>População: espanhola n = 21 (grupo experimental); 18 (grupo de controlo) Sexo: mas. Idade 8 a 13 anos.</p>	<p>Os resultados mostram que a altura, o peso e o componente I do somatótipo aumentaram significativamente nos dois grupos. Os diferentes diâmetros e perímetros não variaram significativamente em nenhum dos grupos. As diferenças entre o pré e o pós-teste para a massa gorda e rendimentos das provas de força dorsal, coordenação, potência das pernas e resistência aeróbia foram apenas significativas para o grupo experimental. Concluiu-se que o aumento de aulas de EF têm repercussões positivas na condição física, com uma redução significativa da massa gorda e do I componente do somatótipo.</p>
Klausen e Rasmussen (1983)	<p>Investigar os efeitos do aumento de 2 para 5 aulas de EF por semana num período de 3 anos.</p> <p>A uma turma do 4º grau e a uma do 6º grau foram leccionadas 5 aulas por semana. A uma turma do 4º grau e a uma do 6º grau foram leccionadas 2 aulas por semana, servindo de grupo de controlo. Foram feitas avaliações 3 vezes por ano</p>	<p>População: dinamarquesa n = 2 turmas experimentais; 2 turmas controlo Sexo: mas. e fem. Idade: 9/10 e 11/13 anos</p>	<p>Não foram encontradas diferenças significativas na força das pernas entre o grupo experimental e o grupo de controlo, mas tanto os rapazes como as raparigas do grupo de controlo tendem a ser mais fortes, em média 20kg, do que os rapazes e raparigas do grupo experimental. No salto vertical o grupo de controlo do 4º grau obteve resultados superiores ao respectivo grupo experimental. Por outro lado o grupo experimental do 6º grau obteve melhores resultados do que o grupo de controlo correspondente. Todas as classes aumentaram ligeiramente no VO₂máx ao longo do período de 2 anos, não existindo diferenças significativas entre o grupo experimental e o de controlo, embora os grupos experimentais apresentassem resultados ligeiramente superiores aos respectivos grupos de controlo.</p>

Autor(s)	Objectivos / Metodologia	Amostra	
Grodjinovsky e Bar-Or, (1984); Grodjinovsky e Dotan (1989)	<p>Investigar os efeitos de 3 anos de um programa adicional de EF em parâmetros antropométricos (altura, peso, pregas) e de AF (força de preensão e força estática, capacidade aeróbia e anaeróbia) em crianças.</p> <p>A amostra foi dividida em duas classes: classe experimental com 6h de EF / semana (1h/dia) e em grupo de controlo com 2h / semana de EF. O grupo experimental tinha ainda mais 2 sessões/ semana de 2h de andebol para os rapazes e de atletismo para as raparigas, tendo no total 12h / semana de actividade física.</p> <p>As avaliações foram realizadas no início e no final de cada ano lectivo.</p>	<p>População: israelita n = 65 Sexo: mas. e fem. Idade: 12/13 anos no início do estudo</p>	<p>Em ambos os grupos os rapazes mostraram a tendência para uma diminuição da soma de 3 pregas, enquanto as raparigas apresentaram a tendência inversa. Todos os indivíduos melhoraram a força de preensão. Os rapazes e raparigas do grupo experimental tiveram ganhos de força mais elevados do que os do grupo de controlo, apesar de no início apresentarem valores mais elevados. No entanto, quando corrigida pelo peso corporal a força de preensão deixou de ser mais elevada. Em geral a capacidade anaeróbia de todos os sujeitos aumentou ao longo dos 3 anos, no entanto, os ganhos do grupo experimental foram mais elevados entre os rapazes, apesar de no início apresentarem valores mais elevados. Nas raparigas apenas os valores absolutos aumentaram. Não foram encontradas diferenças entre os grupos na FC em esforço.</p>
Volle <i>et al.</i> (1984)	<p>Avaliar a influência de 1 hora de EF por dia desde os 7 aos 12 anos de idade em capacidades psicomotoras. A percepção das dimensões corporais, a lateralidade, a verticalidade e o reconhecimento dos dedos foram avaliados ano a ano por altura do aniversário de cada criança (± 2 semanas).</p>	<p>População: canadiana (Québec) n = 546 (4 turmas experimentais com 5 aulas / sem.; 4 turmas de controlo com 1 aula / sema) Sexo: mas e fem. Idade: 7 anos no início do estudo, 12 no final.</p>	<p>Embora o programa experimental não estivesse especificamente direccionado para o desenvolvimento das capacidades psicomotoras, foi nítida a sua influência nestas capacidades. A adição de 5 horas por semana de EF ao currículo dos alunos da escola primária levou a um aumento significativo do desenvolvimento psicomotor relativamente ao grupo de controlo.</p>

Autor(s)	Objectivos / Metodologia	Amostra	
Klausen, Schibye e Rasmussen (1989)	Descrever o desenvolvimento de variáveis (VO ₂ máx, força isométrica dos músculos abdominais, lombares, extensores da anca e do joelho, preensão da mão, velocidade de reacção, salto vertical e 2000 metros de corrida) medidas nas crianças das classes experimentais (5 aulas de EF / semana) e nas crianças das classes de controlo ((2 aulas EF / semana) durante um período de 3 anos. Duas classes com 5 aulas /semana e 2 classes com 2 aula /semana foram seguidas durante 3 anos do 4º ao 6º grau e do 6º ao 8º grau.	População: dinamarquesa n = 85 Sexo: mas. e fem. Idade: 10 e 12 anos	Não se verificaram modificações sistemáticas no VO ₂ máx ao longo dos 3 anos em ambos os sexos, embora os rapazes apresentem valores mais elevados ao longo do tempo (5% a 15%). Não houve modificações significativas no tempo de corrida entre os 10 e os 15 anos de idade. Houve um aumento significativo na força em todos os grupos musculares do 4º ao 6º grau e do 6º ao 8º grau, este aumento não foi contínuo. Houve um aumento significativo nos resultados do salto vertical ao longo dos três anos do 4º ao 6º grau, sem diferenças entre os sexos. Do 6º ao 8º grau as raparigas não melhoraram enquanto os rapazes melhoraram. Não se verificaram modificações no tempo de reacção. As razões mais prováveis para explicar a não existência de diferenças entre os grupos são: o aumento da actividade física e desportiva fora da escola; as actividades de EF não têm como objectivo específico uma melhoria das funções avaliadas nesta investigação.
Mota (1989)	Analisar a influência de aulas de EF na modificação de alguns parâmetros morfológicos e de AF (protocolo do ICUPAF) em alunos do ciclo preparatório ao longo de dois períodos de um ano escolar	População: portuguesa n = 10 Sexo: mas. e fem. Idade: 11 anos	Na percentagem de gordura corporal verificou-se que nos rapazes não houve alteração significativa entre os dois momentos, nas raparigas houve um aumento significativo. Houve um decréscimo significativo entre os dois momentos na PWC ₁₇₀ absoluta e relativa em ambos os sexos. Nos testes de campo de AF houve melhoria significativa nos resultados do teste de agilidade em ambos os sexos, no teste de força inferior e no teste de resistência. No teste de velocidade (50 metros de corrida) verificou-se que os rapazes pioram os seus resultados e as raparigas melhoram. Houve diminuição significativa em ambos os sexos no teste de flexibilidade (<i>sit and reach</i>). Na força abdominal não houve alterações significativas.

Autor(s)	Objectivos / Metodologia	Amostra	
Sarlin <i>et al.</i> (1990)	Estudar o impacto da actividade física diária na aptidão motora, no controlo manual da bola, e nas habilidades de ginástica ensino primário ao longo de 2 anos. O estudo tem um delineamento quasi-experimental. O grupo experimental foi exposto a um programa diário de EF, o programa para o grupo de controlo consistia num período de 45' de EF por semana. A aptidão motora, o controlo manual da bola e as habilidades de ginástica foram medidas através de testes estandardizados na Finlândia.	População: Finlândia n = grupo exp. 61; grupo controlo 53 Sexo: mas. e fem. Idade: 7 anos no início do estudo.	As crianças do grupo com actividade física diária desenvolvem mais habilidades gímnicas do que as do grupo de controlo. Não houve diferenças no desenvolvimento da aptidão motora e no controlo manual da bola.
Mota (1991)	Avaliar a influência de aulas suplementares de EF na aquisição e desenvolvimento de habilidades, de capacidades motoras e melhoria da AF das crianças. Uma turma do 5º ano de escolaridade esteve sujeita ao longo do ano escolar a duas aulas suplementares de EF, cujo objectivo era o de melhorar as capacidades das crianças que apresentavam insuficiências do ponto de vista motor. A turma de controlo continuou com as aulas normais de EF (2h /semana)	População: portuguesa n = 17 (grupo experimental); 16 (grupo de controlo) Sexo: mas. e fem. Idade: 10,5 anos	Nos resultados da bateria AAPERD - <i>Health Related Physical Fitness Test</i> apenas no item <i>sit-up</i> foram encontradas influências significativas das aulas suplementares. Na bateria KTK verificou-se uma melhoria generalizada do grupo experimental. No VO ₂ máx não foram observadas diferenças significativas entre os grupos. No teste de postura do tronco verificou-se uma ligeira melhoria do grupo experimental. No global não foi possível distinguir uma influência marcada do programa de aulas suplementares.
McKenzie <i>et al.</i> (1993a) McKenzie <i>et al.</i> (1993b)	Avaliar os efeitos de um currículo que privilegia a aptidão relacionada com a saúde e a quantidade de aulas de EF na escola primária na AF das crianças. 28 classes foram submetidas aleatoriamente a uma de três condições: 10 classes foram conduzidas do modo habitual pelos professores da classe (controlo); 10 classes foram conduzidas pelos professores da classe especialmente treinados (TT) e 8 classes foram conduzidas por professores de EF (PES). Os resultados dizem respeito a uma ano escolar. As avaliações foram feitas de acordo com o protocolo FITNESSGRAM.	População: americana n = 28 classes Idade: 9/10 anos	Os resultados indicam diferenças significativas na frequência e duração das aulas. As classes TT foram significativamente melhores do que as controlo em termos de empenhamento motor, contexto da aula e comportamento do professor, embora não atinjam a qualidade das classes PES. Por ex. as crianças das classes TT empenharam-se 27,6' por semana em exercícios moderados e vigorosos, comparativamente as classes controlo e PES tiveram 8,3 e 38,5' respectivamente. As crianças nas classes TT e PES obtiveram melhores resultados nas medidas de AF. do que as das classes controlo.

Autor(s)	Objectivos / Metodologia	Amostra	
Mahon, Ignico e Marsh (1993)	<p>Examinar o nível de AF nas crianças de 6/7 anos que frequentam escolas com EF diária (DPE), comparando-as com grupos de crianças similares que frequentam escolas com EF 2 vezes / semana (controlo) ao longo de um ano escolar.</p> <p>As avaliações consistiram numa prova de esforço máximo e sub máximo na esteira rolante, 6 pregas de adiposidade, 1 milha de corrida, <i>sit-ups</i>, <i>sit and reach</i>.</p> <p>As crianças na situação DPE participavam em actividades de condição aeróbia 3 vezes / semana e em actividades de desenvolvimento de habilidades motoras gerais e desportivas 2 vezes / semana. O programa de EF das crianças do grupo de controlo consistia no desenvolvimento de habilidades motoras gerais e desportivas. As aulas nos dois grupos tinham a duração de 30'</p>	<p>População: americana n = 10 DPE e 14 controlo Sexo: ? Idade: 6/7 anos</p>	<p>Não foram encontradas diferenças significativas entre os dois grupos na soma de pregas e nas provas máxima e sub máxima (FC e VO₂máx). No entanto, o grupo DPE teve melhores resultados nas provas de corrida da milha, <i>sit-ups</i>, e <i>sit and reach</i>. O grupo DPE obteve melhores resultados nos testes de campo do que o grupo de controlo, no entanto não foram encontradas melhorias na gordura corporal e na aptidão cardio-respiratória avaliada nas provas máxima e sub máxima. Isto sugere que este tipo de EF não fornece um estímulo suficiente que resulte em alterações fisiológicas na aptidão cardio-respiratória ou na gordura corporal das crianças.</p>
Shephard e Lavallée (1993a)	<p>Avaliar a influência de 1 hora de EF por dia desde os 7 aos 12 anos de idade na capacidade aeróbia. O VO₂máx e a PWC₁₇₀ foram avaliados ano a ano por altura do aniversário de cada criança (±2 semanas).</p>	<p>População: canadiana (Québec) n = 546 (4 turmas experimentais com 5 aulas / sem.; 4 turmas de controlo com 1 aula / sema) Sexo: mas e fem. Idade: 7 anos no início do estudo, 12 no final.</p>	<p>Os dados mostraram efeitos significativos do sexo (M>F) e do envolvimento (urbano > rural). Os grupos experimentais mostraram uma vantagem significativa no VO₂máx desde os 8 aos 11 anos (M>F; urbano > rural). Os valores do PWC₁₇₀ confirmaram o efeito de treino nos rapazes mas não foi confirmado nas raparigas.</p>
Shephard e Lavallée (1993b)	<p>Avaliar a influência de 1 hora de EF por dia desde os 7 aos 12 anos de idade nas pregas adiposas. O mesmo observador avaliou 9 pregas de adiposidade em cada ano por volta do aniversário de cada criança.</p>	<p>População: canadiana (Québec) n = 546 (4 turmas experimentais com 5 aulas / sem.; 4 turmas de controlo com 1 aula / sema) Sexo: mas e fem. Idade: 7 anos no início do estudo, 12 no final.</p>	<p>O grupo experimental não difere significativamente do grupo de controlo. Concluiu-se que o gasto energético induzido pelo aumento do número de horas de EF não foi suficiente para influenciar a diminuição da gordura corporal.</p>

Autor(s)	Objectivos / Metodologia	Amostra	
Shephard e Lavallée (1994)	Avaliar a influência de 1 hora de EF por dia desde os 7 aos 12 anos de idade na força isométrica e na dimensão muscular. A força de preensão manual, a força de flexão do ombro, do cotovelo e da anca e a força de flexão e extensão do joelho foram avaliados ano a ano por altura do aniversário de cada criança (± 2 semanas).	População: canadiana (Québec) n = 546 (4 turmas experimentais com 5 aulas / sem.; 4 turmas de controlo com 1 aula / sema) Sexo: mas e fem. Idade: 7 anos no início do estudo, 12 no final.	A EF diária levou a aumentos substanciais da força isométrica sem aumentos significativos das dimensões dos membros. Embora alguns ganhos sejam evidentes aos 7 anos de idade, após 6 meses de participação no estudo, existe uma resposta mais consistente e sistemática dos 10 aos 12 anos de idade.
Brustad e Zehring (1994)	Examinar os efeitos da EF diária na AF e no desenvolvimento das habilidades. Foram leccionadas aulas de EF a 11 turmas do 3º grau, a umas diariamente e a outras em dias alternados, durante um ano. Foram realizados pré e pós-testes relativamente a vários itens da AF e habilidades motoras.	População: americana n = 213 Sexo: mas. e fem. Idade: 9 anos	A análise multivariada revelou diferenças significativas entre os grupos. A análise posterior (ANOVA de medidas repetidas) foi conduzida no pré e no pós-teste para cada grupo e indica diferenças significativas entre os grupos na corrida da milha e corrida de 50 metros. Em ambos os casos, os alunos que receberam EF diária melhoraram mais do que os outros. Não se verificaram diferenças significativas nas outras variáveis.
Ignico (1994)	Examinar os efeitos de um programa de EF diária nos níveis de AF de crianças. Foi administrado o AAHPERD <i>Physical Best</i> (excluindo os <i>pull-ups</i> e a gordura corporal) a 42 crianças durante o 4º, 5º e 6º grau escolar. Os alunos receberam EF diariamente durante o 4º e o 5º grau e duas vezes por semana durante o 6º grau.	População: americana n = 42 Sexo: mas. e fem. Idade: 10 anos no início do estudo; 13 anos no final do estudo	Os resultados indicam que os resultados da corrida da milha no 6º grau foram significativamente melhores do que no 4º e 5º graus. Houve uma interacção significativa entre o sexo e o tempo no <i>sit and reach</i> (os rapazes não modificaram, as raparigas melhoram do 4º para o 6º grau. A comparação dos resultados com as normas do NCYFS indicam que, com excepção dos rapazes no 6º grau, os participantes excedem o P50 durante cada um dos 3 anos. 70% dos participantes atingem os standards do <i>Physical Best</i> CRH, excepto os rapazes (53%) na corrida da milha. Estes resultados sugerem que os programas de EF nas escola têm um papel importante na melhoria da AF das crianças, particularmente na área da resistência cardio-respiratória.

Autor(s)	Objectivos / Metodologia	Amostra	
Gribaudo <i>et al.</i> (1996)	<p>Observar se a prática de um programa de actividade motora de 3 horas semanais, planificadas segundo os objectivos didácticos contidos nos novos programas de 1985 e conduzidos por professores de EF com a colaboração do professor da classe, podem influir sobre a melhoria da capacidade motora e eficiência física das crianças comparativamente ao programa tradicional.</p> <p>As avaliações foram realizadas no início (Out.) em Dez e em Abr.. Foram feitas as seguintes avaliações em laboratório: • força dinamométrica dos preensores da mão, extensores da perna e do tronco; • mobilidade articular do ombro, do tronco e da coxa • avaliação da gordura corporal; • avaliação da eficiência cardio-respiratória com o <i>setp-test</i>.</p> <p>Como testes de campo foram realizados os seguintes: salto em comprimento sem corrida preparatória, salto vertical, corrida de 30 metros, lançamento da bola medicinal 2kg, 36 metros corrida vaivém, circuito de destreza.</p>	<p>População: italiana n = 480</p> <p>Sexo: mas. e fem.</p> <p>Idade: 8 a 11 anos</p>	<p>Nos testes de campo as mudanças mais acentuadas ocorrem em ambos os sexos no grupo experimental. Na gordura corporal não houve mudanças acentuadas. Nas provas de força dinamométrica o grupo experimental teve mudanças mais acentuadas. No <i>setp-test</i> o grupo experimental evolui mais do que o de controlo embora a mudança percentual tivesse sido pequena. Na mobilidade articular a mudança foi praticamente idêntica nos dois grupos.</p>

5.2.2. A intensidade das aulas de Educação Física

Para além de se analisarem os efeitos do aumento da frequência das aulas de EF importa também analisar a sua qualidade em termos de quantidade e intensidade de estímulos que as aulas fornecem. Segundo Seliger *et al.* (1980) a avaliação da qualidade das aulas de EF deverá integrar a determinação da aplicação das cargas funcionais, do tempo de exercitação e nível de efectividade do exercício.

Vários autores analisaram a qualidade das aulas de EF, procurando verificar se as cargas atingem mínimos adequados para produzirem efeitos positivos nos níveis de expressão da aptidão física, sobretudo na aptidão de resistência. Uma amostra do estudos realizados nesta temática é apresentada no Quadro 5.3. A generalidade dos estudos usa como indicador da intensidade de esforço a frequência cardíaca (FC). Parece consensual, entre os autores, que o valor mínimo de FC para produzir efeitos positivos na aptidão de resistência se situa entre 140 e 160 bpm durante períodos de 5 a 6 minutos (Goode *et al.*, 1976; Seliger *et al.*, 1980; Gilliam *et al.*, 1981).

A literatura a este respeito é quase unânime ao referir uma insuficiência na quantidade e qualidade dos estímulos que permitam melhorar a prestação na aptidão de resistência. Os resultados do estudo de Rychtecky *et al.* (1990) confirmam a existência de associação positiva entre a actividade física intensa e a prestação em provas de aptidão física e no VO_2 . Verificaram também que a actividade física espontânea das crianças é mais intensa do que a fornecida nas aulas de EF, constituindo aquela a componente mais importante da actividade física do seu dia a dia.

Seliger *et al.* (1980) verificaram que a FC foi mais elevada em aulas de EF especialmente preparadas com exercícios intensos do que nas aulas designadas de normais, mas apenas nos elementos mais idosos da amostra (15 anos). Segundo os autores, a menor intensidade de exercitação nas idades mais baixas pode dever-se, eventualmente, à existência predominante de exercícios que solicitavam elevada coordenação, que as crianças mais novas ainda não dominavam, requerendo assim maior dispêndio de tempo de aprendizagem.

Klausen, Rasmussen e Schibye (1986) verificaram que a FC era mais elevada na actividade de Futebol do que na actividade de atletismo. Soares e Mota (1987) registaram valores de FC relativamente elevados (170/180 bpm) durante a fase principal da aula que consistiu em corrida contínua. Dinis (1988) refere que existem possibilidades de, através de actividade motora complexa e variada (ginástica e basquetebol), se obterem cargas com intensidade suficiente para o desenvolvimento da resistência aeróbia.

Os resultados destes estudos sugerem que a intensidade da aula depende, sobretudo do tipo de exercícios propostos (conteúdo) e do grau de domínio das tarefas e habilidades por parte dos alunos, para além da organização e gestão do tempo de aula.

Quadro 5.3 - Resumo de estudos que analisaram a intensidade das aulas de EF.

Autor(s)	Objectivos / Metodologia	Amostra	
Seliger <i>et al.</i> (1980)	Estimar, do ponto de vista fisiológico, as exigências funcionais e energéticas de alguns modelos de aulas de EF em diferentes grupos etários e compará-los com a intensidade das aulas normais de EF. Foi determinado o metabolismo energético durante o exercício através de calorimetria, foi usada a telemetria para avaliar a FC. As variáveis foram medidas durante todo o tempo de exercitação e após o período de recuperação (20'). O prof. preparou e levou a cabo um modelo típico de aula de EF de 25 a 36' e um modelo de aula com exercícios intensos.	População: checa n = 34 (14 aulas normais, 20 aulas intensas) Sexo: mas. Idade: 6, 12 e 15 anos	A FC foi mais elevada em ambos os modelos de aulas nos rapazes mais velhos. A FC foi mais elevada no modelo de aulas intensa nos rapazes de 12 e 15 anos. A ventilação pulmonar apresenta uma mudança similar, mas apenas estatisticamente significativa aos 15 anos. Não houve diferenças significativas entre os dois modelos no metabolismo energético. Em ambos foi predominantemente solicitado o metabolismo aeróbio. O dispêndio energético foi superior no modelo de aulas intenso mas apenas aos 15 anos de idade.

Autor(s)	Objectivos / Metodologia	Amostra	
Klausen, Rasmussen e Schibye (1986)	Avaliar o efeito de treino das aulas de EF em dois grupos (12 e 15 anos) com 5 aulas por semana e em dois grupos (12 e 15 anos) com duas aulas por semana. Foi avaliada a FC através de monitorização durante a aula de EF. Foi também registado o tempo de actividade física.	População: dinamarquesa n = 72 Sexo: mas e fem. Idade: 12 e 15 anos	Na FC não foram encontradas diferenças significativas entre o grupo com 5 aulas/semana e o grupo com 2 aulas/semana. Nos alunos mais velhos a FC tende a ser mais elevada durante o período de aquecimento do que no resto da aula, acontecendo o inverso nos alunos mais novos. Para os alunos mais novos a FC situou-se em 150 e 170 bpm para o aquecimento e para o resto da aula respectivamente. Os alunos mais velhos têm menos períodos de descanso do que os mais novos. Por outro lado, os alunos mais velhos têm períodos de inactividade maiores e menor tempo de actividade intensa do que os mais novos. Especialmente o tempo de FC acima dos 170 bpm é bastante mais baixo nos mais velhos do que nos mais novos. Em ambos os grupos etários a FC foi significativamente mais elevada durante a actividade de Futebol do que durante a actividade Atletismo. Não foi encontrada uma relação positiva forte entre o VO_2 máx ($ml \cdot min^{-1} \cdot kg^{-1}$) e a FC média das aulas. De facto verificou-se uma correlação negativa nos rapazes de ambas as idades. Em virtude de o VO_2 ser idêntico nos dois grupos (2 e 5 aulas /semana) conclui-se que a maior parte das actividades das aulas de EF não fornecem carga suficiente para o melhorar, mesmo aumento a quantidade de aulas semanais.

Autor(s)	Objectivos / Metodologia	Amostra	
Soares e Mota (1987)	Avaliação do comportamento da FC em alunos do ciclo-preparatório durante uma aula de EF. A FC foi avaliada através de telemetria do electrocardiograma com uma frequência de registo de 15 em 15'' durante toda a aula.	População: portuguesa n = 6 sexo: mas. Idade: 10,8 anos	A aula foi caracterizada por um período inicial de informação, com os alunos sentados, com uma duração de 4,40', seguindo-se o aquecimento durante 3,30', tendo terminado com 12' de corrida contínua de intensidade variável. No período de aquecimento, após um rápido e acentuado aumento da FC (100 e 168 bpm aos 6'), surge um período relativamente estável da FC (168 e 143 bpm aos 7' e 30''), para nos últimos 30'' se dar uma diminuição acentuada da intensidade, correspondendo provavelmente a uma fase de transição para a corrida. O período de actividade física da aula (aquecimento+corrida) correspondeu a 15,30', isto é a 31% do tempo total. A fase de corrida demonstrou que a FC pode atingir padrões de estabilização bastante elevados nestas idades (170/180 bpm). A FC foi durante a fase de informação de 99,6 bpm, durante o aquecimento de 141,5 bpm e durante a corrida de 171,1 bpm.
Mota (1988)	Determinar, através da monitorização da FC, a intensidade do esforço desenvolvido por alunos do ciclo-preparatório no decurso das aulas de EF de 1h e 2h. O registo da FC foi realizado a cada 30'' durante toda a aula. Foram observadas duas aulas de 1h e duas aulas de 2h.	População: portuguesa n = 4 Sexo: mas. Idade: 10,25 anos	Na aula de 1h observou-se um média de FC significativamente mais elevada do que nas aulas de 2h. Foram obtidos valores de actividade física de 46,1% e 45,2% nas aulas de 2h e 1h respectivamente. Embora o tempo útil (tempo total-tempo no balneário) tivesse sido superior nas aulas de 2h (73,5%) do que nas aulas de 1h (63%), o tempo gasto em informação e em períodos de transição, foi claramente superior nas aulas de 2h (28,3% do que nas aulas de 1h (16,9%).
Dinis (1988)	Analisar a possibilidade de no seio da aula de EF e através de tarefas complexas(percursos de ginástica e basquetebol) de haver uma carga de treino suficientemente intensa para o desenvolvimento da resistência de longa duração.	População: portuguesa n = 71 Sexo: mas e fem Idade: 12 anos	A realização de percursos de exercitação técnica de basquetebol e ginástica representam, em ambos os casos carga de treino de resistência de longa duração.

Autor(s)	Objectivos / Metodologia	Amostra	
Rychtecky <i>et al.</i> (1990)	Verificar a eficiência de actividades físicas de diferentes intensidades numa amplitude de obrigatoriedade não obrigatoriedade e outras actividades físicas. Um grupo consistia em 25 rapazes e 25 raparigas com elevada intensidade de actividade física, o outro grupo (25+25) com baixa intensidade de actividade física. A intensidade da actividade física foi diagnosticada através de questionário e medida pela energia despendida em percentagem do metabolismo basal.	População: checa n = 240 Sexo: mas. e fem. Idade: 11 a 14 anos	As crianças com actividade física intensa têm melhores rendimentos na aptidão motora e no VO ₂ . As actividades físicas espontânea das crianças constitui o componente mais importante da totalidade da sua actividade física. Os professores de EF. têm que encorajar na criança atitudes positivas para com a EF.
McKenzie <i>et al.</i> (1995)	Analisar o nível de actividade das crianças no contexto curricular da EF do 3º grau da escola elementar, verificar se existem diferenças naquelas variáveis: quando a aula decorre no interior ou no exterior, quando a aula é leccionada por professor especialista ou generalista (professor da classe), entre os sexos, e verificar se os contextos da aula influenciam o nível de actividade dos alunos. Foram observadas sistematicamente 239 aulas de 95 escolas de 4 estados.	População: americana n = 239 aulas Idade: 8 anos	Foram encontradas diferenças nas variáveis relativas ao local da aula. As aulas no exterior foram mais activas do que no interior. Os alunos no interior passam significativamente mais tempo sentados e menos tempo em pé, a andar e envolvidos em actividade física moderada e vigorosa. Foram encontradas diferenças relativas ao nível de especialização do professor, mas não para o sexo do professor. Os professores especialistas dão aulas mais prolongadas do que os generalistas. Os alunos nas aulas dadas por especialistas passam mais tempo em actividade e envolvidos em actividade física moderada e vigorosa, e passam mais tempo recebendo conhecimentos gerais e empenhados na exercitação de habilidades. Os rapazes tendem a ser mais activos do que as raparigas. As crianças despendem substancialmente mais energia durante actividades físicas visando o treino das aptidões do que noutro contexto. Os contextos de jogo formal, exercitação de habilidades jogo livre foram idênticos no dispêndio energético.

A falta de efeitos das aulas de EF parece situar-se sobretudo ao nível da melhoria da aptidão de resistência e da diminuição da gordura corporal. As investigações apontam como possível explicação da falta de efeitos a este nível, o facto de o tempo de actividade física intensa na aula de EF ser muito baixo e de existirem muitos tempos de inactividade. Segundo Piéron (1985), o tempo de actividade motora na aula de EF não ultrapassa os 30% do tempo total da aula. Sidentop (1983) analisando vários estudos refere valores para a actividade motora que se situam entre 21 e 30% do tempo total de aula, sendo o restante tempo de aula gasto em actividades administrativas e de gestão, passivas do ponto de vista de carga funcional (Quadro 5.4). Valores relativamente mais baixos (16,2 a 24%) são indicados por Bento (1986) ao referir várias investigações

realizadas em países do leste da Europa. Mota (1988) comparou a gestão do tempo de aula em aulas de 1 e de 2 horas, tendo verificado que houve um maior desperdício do tempo nas aulas de 2 horas do que nas aulas de 1 hora, obtendo em ambos os casos tempos de inactividade motora bastante elevados (28,3% *versus* 16,9%).

Quadro 5.4 - Tempo gasto pelos alunos nas diferentes actividades na aula de EF segundo Sidentop (1983).

Actividades da aula	% de tempo total de aula gasto
Arrumar material	6% a 22%
Espera	22% a 32%
Receber informação	15% a 25%
Actividade motora	21% a 30%

A juntar a estes aspectos da organização e gestão do tempo de aula, acresce o facto, já analisado no capítulo anterior, de as crianças expressarem uma resposta baixa aos efeitos do treino resistência (Sady, 1986; Rowland, 1992; Payne e Morrow, 1993), isto é, expressam uma resposta baixa à carga de treino que estes estudos contemplavam. A generalidade dos estudos não referem melhorias no VO_2 máx, mas alguns referem melhorias no tempo de corrida de longa duração (Brustad e Zehring, 1994; Ignico, 1994), o que indica que a nível funcional não houve ajustamentos mas que houve melhoria a outros níveis, nomeadamente na coordenação da corrida.

Este facto foi verificado por Marques (1988a) num estudo de análise do estado de desenvolvimento da capacidade de prestação de resistência, após trabalho específico para o seu desenvolvimento, na aula de EF comparativamente à aula “normal” de EF. Um grupo ($n = 100$) experimental foi sujeito a 22 aulas de EF com treino específico de resistência, enquanto que o grupo de controlo ($n = 1240$) continuava com as aulas “normais” de EF. A amostra era constituída por crianças do 5º e do 6º ano de escolaridade. A capacidade de resistência foi avaliada (pré e pós-teste) com dois testes de campo: corrida de 800 metros e corrida de 15 minutos, e com testes laboratoriais: PWC_{170} absoluta e relativa. Na prova de 15 minutos de corrida os rapazes e as raparigas do grupo experimental do 5º ano apresentaram valores de prestação superiores aos do grupo de controlo. No 7º ano não houve diferenças entre os dois grupos. Na prova de 800 metros de corrida os rapazes e as raparigas do 5º ano do grupo experimental obtiveram resultados superiores aos do grupo de controlo. No 7º ano não se verificaram diferenças entre os dois grupos. Na PWC_{170} não se verificaram alterações significativas quer no grupo de controlo quer no grupo experimental.

Os resultados deste estudo indicam que mesmo com treino específico de resistência na aula de EF os indicadores funcionais não melhoram, embora o contrário ocorra com os resultados das provas de corrida de longa duração. Assim, parece-nos que analisar os efeitos das aulas de EF em crianças com base apenas em indicadores do tipo laboratorial (VO_2 por exemplo) não será o mais adequado, pois, como vimos no capítulo anterior, acontece que os efeitos de programas experimentais de treino em crianças são muito pequenos quando analisados através do VO_2 .

Relativamente ao aumento do número de aulas semanais de EF, Shephard *et al.* (1980) referem que existem dificuldades reais na implementação de um programa exigente em termos de actividade física nas crianças. No entanto, a formação de hábitos é um aspecto importante na formação. O início precoce da actividade física adicional

pode, assim, ser pedagogicamente justificado, mesmo que os ganhos fisiológicos da actividade não apareçam durante alguns anos. Facto que aconteceu no estudo *Trois-Rivières Regional Experiment*, onde os ganhos principais não apareceram antes dos 10 anos de idade (Shephard *et al.*, 1980).

É claro que o objectivo das aulas de EF não se centra apenas no desenvolvimento da aptidão de resistência, embora seja um objectivo importante. Para além deste objectivo existe também o da aprendizagem de habilidades desportivas socialmente valorizadas. Quem não dominar um conjunto alargado de habilidades motoras valorizadas socialmente dificilmente tem motivação para a prática de actividade física no tempo livre. O ensino e aprendizagem de habilidades requer, como é óbvio, situações onde nem sempre é possível atingir cargas funcionais elevadas. Assim, a avaliação da qualidade das aulas de EF deve passar também, para além da avaliação da FC e de outros indicadores funcionais de carga, pela avaliação da administração e gestão do tempo de aula. Determinando o tempo de actividade motora e o tempo na tarefa, isto é, o tempo dispendido em actividades ou tarefas que constituem o objectivo de aprendizagem.

Da análise efectuada ficou claro que as aulas de EF produzem efeitos positivos no desenvolvimento de aptidões e habilidades motoras. Contudo, os seus efeitos poderiam ser mais acentuados, não fosse a sua manifesta falta de intensidade de carga que vai reflectir-se, sobretudo ao nível do desenvolvimento da aptidão de resistência e ao nível da redução da gordura corporal.







Material e Métodos



6. MATERIAL E MÉTODOS

6.1. Amostra

A amostra foi constituída por 5 turmas do 1º Ciclo do Ensino Básico (1ªCEB)(três do 2º ano e duas do 4º ano) de duas escolas primárias da cidade de Bragança, num total de 100 crianças. Uma das turmas constituiu o grupo de controlo, as restantes quatro constituíram os grupos experimentais. A idade média da totalidade da amostra era de $9,02\pm 0,87$ anos. Todas as turmas funcionavam em regime de co-educação, sendo constituídas equitativamente por elementos de ambos os sexos (Quadro 6.1).

Quadro 6.1 - Idade dos diferentes grupos e da totalidade da amostra

Grupo	Idade	n
Controlo	$9,56\pm 0,59$	20
Alternativo 3h	$8,33\pm 0,41$	20
Alternativo 2h	$9,58\pm 0,57$	20
Oficial 3h	$8,14\pm 0,69$	20
Oficial 2h	$9,50\pm 0,64$	20
Total	$9,02\pm 0,87$	100

6.2. Delineamento Experimental

O estudo consistiu na aplicação de dois programas de aulas de Educação Física (EF) (oficial e alternativo) ao longo de um ano lectivo a alunos do 3º e 4º anos do 1ªCEB. A aplicação dos programas foi realizada no ano lectivo de 1994/95, tendo-se iniciado as aulas em 10 de Outubro e terminado em 23 de Junho. Todas as aulas foram leccionadas pelo autor da presente dissertação.

O estudo teve um delineamento quasi-experimental (Borg e Gall, 1989) de $2 \times 2 \times 3$ factores. O primeiro factor consistiu nos programas de aulas de EF e possui dois níveis (dois programas). O segundo factor consistiu na frequência semanal de aulas e possui dois níveis (duas frequências: duas vezes por semana; três vezes por semana). O terceiro factor refere-se às medidas repetidas, que no caso da aptidão física e da capacidade de coordenação corporal tem três níveis, pois são avaliadas 3 vezes no ano, tendo dois níveis no caso das habilidades, uma vez que apenas são avaliadas duas vezes. Assim, formaram-se quatro grupos experimentais. Considerou-se também um grupo de controlo.

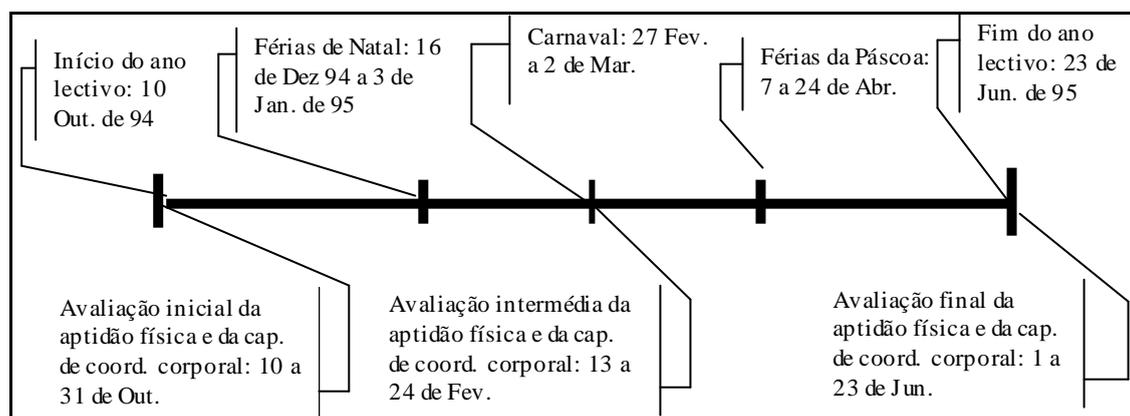
Aos grupos experimentais com 3 aulas por semana foram leccionadas ao longo do ano um total de 88 aulas. Aos grupos experimentais com 2 aulas por semana foram leccionadas 58 e 59 aulas (Quadro 6.2).

Quadro 6.2- Aulas leccionadas a cada grupo experimental

Grupo	Frequência semanal de aulas	Nº de aulas anuais
Controlo	0	0
Alternativo 3h	3	88
Alternativo 2h	2	58
Oficial 3h	3	88
Oficial 2h	2	59

A aptidão física e a capacidade de coordenação corporal foram avaliadas em três momentos: no início, a meio e no final do ano lectivo. As habilidades motoras foram avaliadas duas vezes, no início e no final de cada unidade didáctica. No entanto, uma vez que os programas não possuíam objectivos de aprendizagem totalmente coincidentes, quando um programa não contemplava a aprendizagem de habilidades do outro programa estas foram avaliadas no início e no final do ano lectivo (Figura 6.1).

Figura 6.1 - Sequência temporal da experiência.



6.3. **Programas**

O programa alternativo tem como base um princípio fundamental, emanado dos textos publicados pela Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física, resultantes das acções de formação que foram realizadas para professores do ensino primário (Gomes, 1991b; Gomes, 1992): a Educação Física das crianças é educação desportiva, “porque o desporto encerra modelos de comportamento corporal e motor com actualidade sócio-histórico-cultural” (Bento, 1992, pág. 13).

O planeamento das aulas segue uma orientação clara por modalidades desportivas. Cada unidade didáctica é organizada tendo como referência uma determinada modalidade desportiva.

Este programa tem como objectivos:

- 1 - desenvolver a aptidão física e motora (capacidades condicionais e coordenativas);

2 - aprender e desenvolver habilidades desportivas básicas das seguintes modalidades desportivas: ginástica, futebol, voleibol, basquetebol e atletismo.

O planeamento anual contemplou 5 unidades didácticas:

- Atletismo;
- Andebol;
- Ginástica;
- Basquetebol;
- Futebol (Quadro 6.3).

O outro programa de aulas foi elaborado a partir do programa oficial de EF para o 1º Ciclo do Ensino Básico (Quadro 6.4).

O programa de EF para o 1º Ciclo do Ensino Básico propõe como objectivo geral e comum a todos os blocos o desenvolvimento das capacidades condicionais e coordenativas. Propõe depois objectivos por bloco que se referem à aprendizagem e desenvolvimento de habilidades motoras. Importante referir que os blocos de matéria não estão organizados por modalidades desportivas, com a excepção do bloco ginástica.

As aulas foram planeadas de acordo com as indicações e princípios metodológicos emanados pelos responsáveis pela elaboração dos programas de educação física (DGEBS, 1992), nomeadamente:

- “os alunos necessitam de tempo para aprender; não se pode propor situações novas em todas as aulas, sob pena de as actividades da aula de EF assumirem apenas características de experimentação, ou vivência de situações, não conduzindo os alunos a aprendizagens significativas” (DGEBS, 1992, pág. 82).

- “As situações de aprendizagem devem ser encaradas numa dupla perspectiva:

- Devem revestir-se de características variadas, no que se refere à composição de uma aula. As aulas devem conter situações que visem a aprendizagem de habilidades de mais de que um bloco ou habilidades diferentes do mesmo bloco.

- Devem apresentar características semelhantes, no que diz respeito à sequência das aulas. Quer dizer que, de aula para aula, devem manter-se as mesmas situações. Esta constância garante, por um lado, a continuidade e a coerência do trabalho a desenvolver e, por outro, permite que os alunos se concentrem naquilo que na verdade têm de aprender, não desperdiçando tempo a aprender novas formas de organização ou outras “maneiras” de realizar os exercícios”(DGEBS, 1992, pág. 83).

As aulas foram organizadas segundo o esquema proposto no programa (DGEBS, 1992), em que os alunos trabalham por grupos e em áreas diferentes. Cada área de trabalho é constituída por habilidades do mesmo bloco do programa, distinguindo-se as áreas pelo facto de comportarem habilidades de diferentes blocos. O trabalho por áreas não tem a lógica do circuito, isto é, os alunos não tem obrigatoriamente de passar por todas as áreas. O que é importante é que ao fim de um determinado número de aulas

todos os alunos tenham passado por todas as áreas.

O ano lectivo é dividido em etapas, que correspondem genericamente aos períodos escolares. Cada etapa comporta várias unidades didáticas. As unidades didáticas são concebidas como a programação e planeamento da mesma aula que se repete durante várias sessões (3, 4 ou 5 ou mais sessões).

Ambos os programas são apresentados pormenorizadamente, com os planos das respectivas aulas, em anexo (Anexo A).

Quadro 6.3- Programa experimental alternativo

Período lectivo	Nº de aulas	Unidade Didáctica	Intervenção	Nº de aulas		
1º Período	3x sem- 29 aulas; 2 x sem- 17(19) aulas	1ª Av.	Av. da apt. Fí., coord. motora e das hab. do prog. oficial	7 aulas		
		1ª U.D. Atletismo	Av. inicial	2 aulas		
			Desenvolvimento da Unidade Didáctica	3x sem. - 4 aulas 2x sem. - 2 aulas		
			Av. final	2 aulas		
		2ª U. D. Andebol	Av. inicial	1 aula		
			Desenvolvimento da Unidade Didáctica	3x sem. - 10 aulas 2x sem. - 3 aulas		
			Av. final	1 aula		
		2º Período	3x sem- 39 aulas; 2x sem. 26(27) aulas	3ª U.D. Ginástica	Av. inicial	1 aula
					Desenvolvimento da Unidade Didáctica	3x sem. 14 aulas 2x sem. 8 aulas
Av. final	1 aula					
2ª Av.	Av. da Ap. Fís. e coord. motora			13 a 24 Fev. - 4 a 5 aulas		
4ª U. D. Basquetebol	Av. inicial			2 aulas		
	Desenvolvimento da Unidade Didáctica			3x sem. 12 aulas; 2x sem. 7 aulas		
	Av. final			2 aulas		
3º Período	3 x sem- 26 aulas; 2x sem. 16(17) aulas			4ª U.D. Futebol	Av. inicial	1 aula
		Desenvolvimento da Unidade Didáctica	3 x sem 13 aulas; 2 x sem. 6 aulas			
		Av. final	1 aula			
		3ª Av.	Av. da ap. fís., coord. motora e das hab. do prog. oficial	7 aulas		

Quadro 6.4 - Programa experimental oficial

Período lectivo	Nº de aulas	Etapas	Unidades Didácticas	Objectivos / Conteúdos	Nº de aulas		
1º Período	3x sem- 29 aulas; 2 x sem- 17(19) aulas	1ª Etapa		Av. da apt. Fís., da coord. motora e das hab. do prog. alternativo: basquetebol e andebol	8 aulas		
		2ª Etapa	1ª U.D.	Av. inicial: 1.1; 2.1; 3.1 (rolamentos)/ 10.1 salto em comprimento/ 2.1; 2.2 (passe e recepção com as mãos)/ 4.1 (condução de bola- Fut.)	2 aulas		
			2ª U.D.	Bloco 3 Gin:1.1; 2.1; 3.1 Bloco 4 Jog: 10.1 Bloco 4 Jog: 2.1; 2.2 Bloco 4 Jog: 4.1	3x sem.12 aulas 2x sem. 4 aulas		
			3ª U.D.	Av. final: 1.1; 2.1; 3.1/ 10.1/ 2.1; 2.2	2 aulas		
2º Período	3x sem- 39 aulas; 2x sem. 26(27) aulas	1ª Etapa	1ª U.D.	Av. inicial: 10.2 (salto em altura)/ 6.1 (lançamento em precisão); 6.2; 6.3 (corrida com mudanças de direcção)/ 4.2 (passe e recepção- Fut.).	2 aulas		
			2ª U.D.	Bloco 3 Gin:1.5 Bloco 4 Jog: 10.2 Bloco 4 Jog: 6.1; 6.2; 6.3 Bloco 4 Jog: 4.2	3x sem. 13 aulas 2x sem. 8 aulas		
			3ª U.D.	Av. final: 10.2	1 aula		
		2ª Etapa		Av. da Aptidão Física e coord. motora	13 a 24 Fev. - 4 a 5 aulas		
		3ª Etapa	1ª U.D.	Av. inicial:1.4; 2.2; 2.3; 3.4 (saltos)/ 10.3; 11 (lançam. e corrida)/ 7.2; 7.4 (toques de sustentação e remate à baliza - Fut.)	3 aulas		
			2ª U.D.	Bloco 3 Gin:1.4; 2.2; 2.3; 3.4 Bloco 4 Jog: 10.3; 11 Bloco 4 Jog: 8.1; 8.2; 14.1; 14.2; 14.3 Bloco 4 Jog: 7.1; 7.2; 7.3	3x sem. 10 aulas 2x sem. 5		
			3ª U.D.	Av. final: 1.4; 2.2; 2.3; 3.4/ 10.3; 11/ 6.1; 6.2; 6.3; 8.1; 8.2; 14.1; 14.2; 14.3 (corrida com mudanças de direcção; lanç. de precisão; passe e recepção com as mãos)	3 aulas		
		3º Período	3 x sem- 26 aulas; 2x sem. 16(17) aulas	1ª Etapa	1ª U.D.	Av. inicial: 1.2; 1.3; 2.4; 2.5; 3.2 (pino e roda)	1 aula
					2ª U.D.	Bloco 3 Gin:1.2; 1.3; 2.4; 2.5; 3.2 Bloco 4 Jog: 15.1; 15.2; 15.3; 15.4; 15.5	3x sem. 14 aulas 2 x sem. 6 aulas
3ª U.D.	Av. final: 1.2; 1.3; 2.4; 2.5; 3.2/ 15.1; 15.2; 15.3; 15.4; 15.5 (bateria de Fut.)				2 aulas		
2ª Etapa				Av. da Ap. Fís., coord. mortora e das hab. do prog. alternativo: basquetebol e andebol (excepto passe)	8 aulas		

6.4. Testes

Foram efectuadas avaliações ao nível da aptidão física, da capacidade de coordenação corporal e das habilidades motoras.

Uma vez que os programas não possuíam objectivos de aprendizagem totalmente coincidentes, optou-se por aplicar os testes de avaliação de habilidades motoras específicas de um programa também no outro programa.

Dada a quantidade de testes e o espaço que ocupa a sua descrição, são apresentados pormenorizadamente no Anexo B. Aqui fazemos um breve resumo de cada uma das baterias.

6.4.1. Aptidão física

Para a avaliação da aptidão física foi usada a bateria de testes AAHPERD *Physical Best* (AAHPERD, 1989) que é composta por 5 itens:

- 9' de marcha / corrida em distância (9MC);
- flexibilidade (*sit and reach*) (FLE);
- flexões abdominais (*sit-up's*) (ABD);
- soma de duas pregas de adiposidade subcutânea (geminal e tricipital) (SPA);
- elevações na barra (*pull-ups*) (ELV).

Os itens pretendem medir a capacidade de resistência, a flexibilidade dos músculos lombares e flexores da anca, a capacidade de resistência de força dos músculos abdominais, a percentagem de gordura corporal e a capacidade de resistência de força dos músculos da cintura escapular.

Vários autores têm estudado a fiabilidade de testes de aptidão física. Safrit (1990) numa revisão sobre a validade e fiabilidade dos testes de aptidão física para crianças apresenta os coeficientes de fiabilidade em diferentes testes. Relativamente aos testes de corrida de longa duração os coeficientes apresentados são relativamente altos mas não uniformes, variando entre 0,65 e 0,92. Para o teste de flexões abdominais são referidos valores entre 0,62 e 0,93. Para o teste de elevações na barra modificadas os valores situa-se entre 0,89 e 0,90. Para o teste *sit and reach* são apresentados valores entre 0,80 e 0,97. Relativamente ao teste de pregas de adiposidade subcutânea são apontados valores entre 0,89 e 0,98.

6.4.2. Capacidade de coordenação corporal

A coordenação motora é um dos aspectos do comportamento motor que mais dificuldades tem levantado na identificação de indicadores para a sua avaliação. Numa excelente revisão sobre o assunto, Gomes (1996) realça a estrutura multidimensional do constructo¹² da coordenação motora. O procedimento mais vulgarizado para avaliar a coordenação motora nas diferentes baterias de testes tem sido o uso de testes de corrida com mudanças de direcção (corrida vaivém). As baterias que incluem este item, na generalidade identificam a coordenação motora com agilidade. No entanto, este procedimento não é compatível com uma definição multidimensional da coordenação motora.

¹² Construção teórica, abstracção que pretende atribuir coerência a uma estrutura complexa (Maia, 1996), um traço latente ou capacidade, que não pode ser medido directamente, mas que pode ser inferido a partir de indicadores múltiplos (Safrit, 1990).

Várias tentativas foram feitas para identificar as componentes da coordenação motora, no entanto os resultados dos diferentes estudos não são conclusivos (Gomes, 1996). Os autores que mais avançaram na operacionalização da coordenação motora foram Kiphard (1976) e Schilling e Kiphard (1974). Dos seus estudos, que tiveram preocupações sobretudo pedagógicas e clínicas, resultou uma bateria para a avaliação da coordenação motora de crianças dos 5 aos 14 anos de idade, designada por bateria de testes de coordenação corporal para crianças (*Körperkoordinationstest für Kinder - KTK*) (Schilling e Kiphard, 1974).

Foi portanto a bateria KTK a usada para a avaliação da capacidade de coordenação corporal. A fiabilidade de cada item da bateria foi estabelecida através do método de correlação do teste-reteste numa amostra de 1228 crianças em idade escolar, variando entre 0,65 e 0,87 .

A bateria é constituída por 4 itens que no global pretendem avaliar a capacidade de coordenação corporal:

- equilíbrio à retaguarda (ER);
- saltos monopedais (SM);
- saltos laterais (SL);
- transposição lateral (TL).

6.4.3. Habilidades motoras

6.4.3.1. Programa alternativo

6.4.3.1.1. Futebol

Foi constituída uma bateria constituída por quatro itens:

- ?? passe com ressalto na parede;
- ?? remate à baliza;
- ?? drible;
- ?? toques de sustentação.

Pretende-se avaliar a habilidade de execução do passe, a precisão do remate, a velocidade do drible e o controlo de bola.

Os itens passe com ressalto na parede e drible são descritos por Gruber (1964), para os quais McCabe e McArdle (1978) reportam o valor dos coeficientes de validade entre 0.53 e 0.94, usando como critério a classificação da habilidade dos jogadores no passe e no drible feita por especialistas.

O item remate à baliza em precisão foi um teste usado no Campeonato Ford de Futebol (Ford Lusitana, 1973) e no campeonato “Skills do Futebol” (Federação Portuguesa de Futebol, 1986). Não são referidos índices de validade nem de fiabilidade.

O item toques de sustentação é um teste da bateria “Skills do Futebol” da Federação Portuguesa de Futebol (1986). Não são, igualmente, referidos índices de

validade nem de fiabilidade.

6.4.3.1.2. Basquetebol

Foi usada a bateria de testes da AAHPERD para rapazes e raparigas (AAHPERD, 1984). O teste é aplicável a ambos os sexos e consiste nos itens:

- ?? lançamento;
- ?? passe;
- ?? drible;
- ?? movimento defensivo.

Estes itens medem a velocidade de lançamento, o passe, o drible e o movimento defensivo. Este último item não foi usado, porque o movimento defensivo não fazia parte dos objectivos dos programas e por, no estudo piloto que realizámos, termos constatado grandes dificuldades para a sua realização por parte das crianças. Os coeficientes de fiabilidade para cada um dos quatro itens obtidos em crianças dos vários níveis de escolaridade (elementar a superior) variam entre 0,84 a 0,98.

6.4.3.1.3. Andebol

Dada a inexistência de uma bateria de testes para a avaliação das habilidades técnicas básicas no andebol elaboramos três testes com base nos testes de futebol:

- ?? passe com ressalto na parede;
- ?? drible;
- ?? remate em precisão à baliza;

pretendendo-se avaliar a habilidade de execução do passe, a velocidade do drible e a precisão do remate.

6.4.3.1.4. Atletismo

Foi avaliada a velocidade de corrida numa prova de 40 m, a distância no salto em comprimento, a distância de lançamento da bola de ténis e a altura no salto em altura.

6.4.3.1.5. Ginástica

Foram avaliadas as seguintes habilidades gímnicas:

- ?? rolamento à frente engrupado;
- ?? rolamento atrás engrupado;
- ?? apoio invertido de cabeça;
- ?? roda;
- ?? salto em extensão (eixo) no *bock* transversal (60 cm de altura)

Em cada habilidade foram assinalados os erros de execução conforme o descrito (ver Anexo B). O aluno executou vários ensaios (no mínimo três) da mesma habilidade por forma a que o avaliador pudesse assinalar correctamente os erros de execução.

6.4.3.2. Programa oficial

6.4.3.2.1. Avaliação dos pontos 4 e 7 do bloco 4 - jogos

Foi usada a bateria de avaliação do Futebol.

6.4.3.2.2. Avaliação do ponto 2 do bloco 4 - jogos

Foi usado o item passe com ressaltado na parede da bateria de avaliação do andebol.

6.4.3.2.3. Avaliação do ponto 8 do bloco 4 - jogos

Foi usado um teste de corrida vaivém com transporte de blocos da AAHPERD (1989).

6.4.3.2.4. Avaliação do ponto 6.1 do bloco 4 - jogos

Foi usado um teste de lançamento de precisão (ver Anexo B).

6.4.3.2.5. Avaliação do Ponto 10 do bloco 4 - Jogos

Foi usada a bateria de avaliação do atletismo.

6.4.3.2.6. Avaliação do bloco 3 - ginástica

Foi usada a bateria de avaliação da ginástica.

6.5. Procedimentos Estatísticos

6.5.1. Estimação da fiabilidade dos resultados

A estimação da fiabilidade dos resultados foi obtida pelo método teste reteste, usando o coeficiente de correlação intraclasse, obtido através do modelo de Análise de Variância (ANOVA) de medidas repetidas.

Este procedimento foi realizado item a item em todas as baterias de testes.

Aquele procedimento serviu também para calcular a fiabilidade intra-observador dos itens da bateria de avaliação da ginástica, sendo os dados obtidos através da observação directa e através da observação em diferido da mesma execução. Para isso procedeu-se à gravação em vídeo das execuções realizadas durante a observação directa.

6.5.2.

Análise preliminar dos dados

A análise preliminar dos dados consistiu em primeiro lugar em eliminar aleatoriamente os casos com mais valores omissos no conjunto de todas as variáveis até igualar o número de indivíduos em cada grupo (Tabachnick e Fidell, 1989) que foi fixado em 20. Após este procedimento foram analisados os casos omissos restantes. Para evitar a sua eliminação recorreu-se à estimação dos seus valores nas respectivas variáveis, de acordo com a estimação da média em cada grupo e com o perfil de evolução em cada momento de avaliação (Tabachnick e Fidell, 1989; Rovine e Delaney, 1990).

Procedeu-se posteriormente ao estudo exploratório dos dados por forma a avaliarmos os pressupostos essenciais da análise estatística univariada e multivariada: (1) normalidade da distribuição em cada variável, (2) a presença de casos *outliers* univariados e multivariados, (3) a multicolinearidade e singularidade (Tabachnick e Fidell, 1989). Para analisar a normalidade das distribuições foi usada a prova de Kolmogorov-Smirnov com o teste de normalidade de Lilliefors (Wilkinson, 1989), recorrendo também à análise dos índices de assimetria e curtose. A detecção de *outliers* univariados foi feita recorrendo à estandardização dos dados tendo como critério os valores superiores a $|3|Z$, e para detectar os *outliers* multivariados recorreu-se à distância de Mahalanobis (Tabachnick e Fidell, 1989). A multicolinearidade e a singularidade foi verificada analisando as matrizes de correlação através do teste de esfericidade de Bartlett.

6.5.3.

Análise da mudança

6.5.3.1.

Mudança normativa

A análise da mudança normativa ou amostral, isto é, a mudança média verificada em cada grupo, foi realizada através do procedimento estatístico DM MANOVA (*Doubly Multivariate MANOVA*) (Schutz e Gessaroli, 1987).

O procedimento multivariado é o mais adequado quando existem várias variáveis que conceptualmente estão relacionais (Huberty e Morris, 1989). Por isso se realizaram análises separadas para cada conjunto de variáveis relativas às várias baterias de testes (aptidão física, capacidade de coordenação corporal, andebol, basquetebol, futebol, atletismo, ginástica e aos dois itens corrida vaivém e lançamento em precisão).

A DM MANOVA é uma extensão da MANOVA para analisar os dados de medidas repetidas. Outros termos usados são Análise de Medidas Repetidas verdadeiramente multivariadas (“true multivariate RM analysis”) e Análise Multivariada de Perfis (“multivariate profile analysis”). Este procedimento assume que as medidas repetidas tal com as múltiplas variáveis dependentes representam um conjunto multivariado de observações. Isto é, as k medidas repetidas de cada p variável dependente são transformadas em $k-1$ variáveis ortogonais, levando a um total de $p(k-1)$ variáveis dependentes. Os testes multivariados que resultam da DM MANOVA realizados em dados concebidos como duplamente multivariados não são afectados pela violação do pressuposto da esfericidade multivariada. Consequentemente, nessas condições, este procedimento fornece um grau de erro do tipo I que está mais próximo

do valor de alfa (α) do que em outro procedimento. Existe, no entanto, perda de poder quando o pressuposto não é cumprido (Schutz e Gessaroli, 1987).

Foram considerados 2 x 2 x 3 factores (Programa x Frequência Semanal x Tempo), com as medidas repetidas no 3º factor, usando o λ (lambda) de Wilks como teste estatístico. Na análise da mudança da aptidão física e da capacidade de coordenação corporal o factor Tempo tem três níveis (três momentos de avaliação). Na análise da mudança nas habilidades o factor Tempo tem apenas dois níveis, seguindo-se portanto um delineamento do tipo pré pós-teste.

O testes multivariados significativos foram seguidos de testes univariados. Primeiro analisando quais as variáveis que contribuem para as diferenças significativas identificadas pelos testes multivariados, através de ANOVA(s) independentes para cada variável. Na presença de interacção significativa Programa x Frequência Semanal X Tempo, recorreu-se ao teste de Scheffe para identificar a fonte de interacção. Na presença de interacção significativa entre o factor intra-sujeitos (Tempo) com um dos factores inter-sujeitos (Programa e/ou Frequência semanal), recorreu-se ao teste t de Student para amostras independentes para testar a diferença existente em cada momento de avaliação entre os níveis dos factores inter-sujeitos. Na presença de efeitos significativos do factor Tempo recorreu-se ao teste t de Student para amostras emparelhadas por forma a identificar quais os grupos onde a mudança foi significativa.

A seguir são apresentados os comandos e os resultados básicos da DM MANOVA com duas variáveis avaliadas em três momentos distintos nos mesmos sujeitos, do pacote estatístico SPSS :

```
MANOVA ABD ABD2 ABD3 CORR CORR2 CORR3
/WSFACTORS = tempo (3)
/MEASURE ABD CORR
/CONTRAST (tempo) = DIFFERENCE
/RENAME Ab1 Ab2 Ab3 Cor1 Cor2 Cor3
/WSDESIGN
/PRINT = SIGNIF( UNIV HF MULTIV)
/DESIGN.
EFFECT .. TEMPO
Multivariate Tests of Significance (S = 1, M = 0, N = 8 )
Test Name      Value      Exact F      Hypoth. DF      Error DF      Sig. of F
Pillais        .56316      5.15672      4.00            16.00        .007
Hotellings     1.28918      5.15672      4.00            16.00        .007
Wilks          .43684      5.15672      4.00            16.00        .007
Roys           .56316
EFFECT .. TEMPO (Cont.)
Univariate F-tests with (1,19) D. F.
Variable      Hypoth. SS      Error SS      Error MS      F      Sig. of F
AB2           16.90000      498.10000      16.90000      26.21579      .64465      .432
AB3           19.20000      289.80000      19.20000      15.25263      1.25880      .276
COR2          508398.775      750979.780      508398.775      39525.2516     12.86263     .002
COR3          294939.522      608055.330      294939.522      32002.9121     9.21602     .007
```

Após inspeção visual aos dados obtidos nos diferentes momentos de avaliação optou-se pelo contraste “DIFFERENCE” que compara a média de cada nível de um factor com a média dos níveis imediatamente anteriores do mesmo factor¹³. O quadro referente aos testes univariados apresenta os resultados da estatística F para as variáveis transformadas. A primeira e a terceira linhas correspondem ao teste da hipótese de que não existe diferença entre a primeira e a segunda avaliação nas respectivas variáveis (ABD e CORR). A segunda e a quarta linhas fornecem o teste da hipótese de que não existe diferença entre a média dos resultados da primeira e segunda avaliação com a terceira avaliação nas respectivas variáveis (ABD e COOR) (SPSS, 1990).

Por razões de delineamento da análise (delineamento balanceado) os dados do grupo de controlo não podem ser incluídos na análise multivariada, pelo que neste grupo será feita apenas a análise da mudança através do t de Student para amostras emparelhadas.

6.5.3.2. Mudança diferencial

A mudança diferencial refere-se à mudança em grupos extremos. De acordo com a literatura os grupos extremos são aqueles cujo rendimento se situa abaixo do percentil 25% e acima do percentil 75%.

O procedimento seguiu os seguintes passos:

1. o grupo de controlo não foi incluído na análise. Os quatro grupos experimentais foram agrupados apenas em dois de acordo com a frequência semanal de aulas (2 e 3 aulas por semana);

2. os diferentes grupos de variáveis, quando não possuíam a mesma métrica (aptidão física, capacidade de coordenação corporal, habilidades do andebol, habilidades do atletismo e habilidades do futebol) foram estandardizadas (valores Z), para posteriormente serem reduzidos a um único valor através da soma dos valores de cada variável;

3. em cada um dos dois grupos referidos (2 aulas por semana e 3 aulas por semana) foram encontrados os dois grupos extremos, de acordo com o seu rendimento inicial: nível inferior (P25%) - rendimento inferior ao percentil 25% e nível superior (P75%) - rendimento superior ao percentil 75%.

4. Em cada grupo foi realizada a análise de tendências através da ANOVA de medidas repetidas com contraste polinomial para a aptidão física e capacidade de coordenação corporal, analisando-se a tendência linear e quadrática. No caso das habilidades motoras foi realizada apenas a análise de tendência linear, uma vez que existiam apenas dois momentos de avaliação.

Para todos os testes estatísticos foi considerada uma probabilidade de erro de $p=0,05$.

¹³ Isto aplica-se no caso de um factor com mais de dois níveis, como é o caso da análise da mudança da aptidão física e da capacidade de coordenação corporal, já que qualquer contraste ortogonal é idêntico quando o factor tem apenas dois níveis (SPSS, 1990)

Os cálculos foram realizados com os programas SPSS (SPSS, 1990), Systat (Wilkinson, 1989) e StatView (Abacus Concepts, 1992).

7. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Os primeiros resultados dizem respeito à fiabilidade dos testes aplicados. A seguir são apresentados os resultados da mudança normativa. Apresentam-se os resultados da mudança média verificada em cada grupo, sendo simultaneamente comparados entre si quanto ao grau de mudança. Posteriormente são apresentados os resultados da mudança ocorrida em grupos com diferentes níveis de rendimento inicial (grupos extremos).

7.1. *Fiabilidade dos Resultados*

Os coeficiente de fiabilidade dos itens das várias baterias de testes são apresentados no Quadro 7.1. Na bateria de avaliação da aptidão física verifica-se que, à excepção do item marcha/corrida, todos os itens da bateria têm coeficientes de fiabilidade acima do valor critério de 0,70 proposto por Safrit (1990). O resultado obtido no item 9 minutos de marcha/corrida vai de encontro aos resultados indicados na literatura para a generalidade dos testes de corrida em distância (Safrit *et al.*, 1988; Safrit, 1990; Buono *et al.*, 1991; Rikli, Petray e Baumgartner, 1992). Algumas das razões apontadas para a reduzida fiabilidade obtida nos testes de corrida em distância, em amostras constituídas por crianças e jovens, são a pouca experiência e eficiência motora e, fundamentalmente, a motivação (Safrit *et al.* 1988; Safrit, 1990).

Na bateria de avaliação da capacidade de coordenação corporal todos os itens apresentam coeficientes de fiabilidade bastante elevados, sendo em todos os itens superiores aos apresentados pelos autores da bateria (Schilling e Kiphard, 1974) e ao valor proposto por Safrit (1990).

Na bateria de avaliação das habilidades no basquetebol os valores dos coeficientes são um pouco inferiores aos referidos no manual da AAHPERD (1984) que variam entre 0,84 e 0,98.

Na bateria de avaliação das habilidades no futebol, com a excepção do item remate, todos apresentam valores de fiabilidade acima do valor critério de 0,70. O item remate apresenta um coeficiente de fiabilidade de 0,00 pelo que não foi incluído na análise dos dados.

Todos os itens da bateria de avaliação das habilidades no atletismo apresentam coeficientes de fiabilidade elevados, com excepção do item corrida de velocidade que apresenta um coeficiente de fiabilidade relativamente baixo (0,47).

Na bateria de avaliação das habilidades no andebol, com a excepção do item remate, todos os outros apresentam valores de fiabilidade razoáveis. O item remate apresenta um coeficiente de fiabilidade de 0,07 pelo que não foi incluído na análise dos dados.

Na bateria de avaliação das habilidades na ginástica todos os itens apresentam coeficientes de fiabilidade elevados.

Os valores dos coeficientes de fiabilidade dos itens corrida vaivém com transporte de blocos e lançamento em precisão, embora não muito elevados, são aceitáveis, aproximando-se do valor proposto por Safrit (1990).

Quadro 7.1 - Coeficientes de fiabilidade dos itens das várias baterias de testes.

Bateria	Itens	R (N=20)
Aptidão física	9 ^o de Marcha / Corrida em Distância	0,61
	Flexibilidade (<i>sit and reach</i>)	0,99
	Flexões abdominais (<i>sit-up's</i>)	0,85
	Elevações na barra (<i>pull-ups</i>)	0,85
	Prega Geminal	0,97
	Prega Tricipital	0,99
Capacidade de coordenação corporal	Equilíbrio à Rectaguarda	0,89
	Saltos Monopedais	0,97
	Transposição Lateral	0,85
	Saltos Laterais	0,93
Basquetebol	Lançamento	0,68
	Drible	0,77
	Passe	0,83
Futebol	Passe	0,77
	Remate	0,00
	Drible	0,87
	Toques sustentação	0,95
Atletismo	Corrida Velocidade 40m	0,45
	Salto em Comprimento	0,85
	Salto em Altura	0,96
	Lançamento	0,97
Andebol	Passe	0,88
	Drible	0,89
	Remate	0,07
Ginástica	Rolamento à Frente	0,99
	Rolamento Atrás	0,99
	Apoio Invertido de Cabeça	0,99
	Salto em Extensão no Bock	0,98
	Roda	0,99
	Corrida vaivém	0,67
	Lançamento em precisão	0,66

7.2. Resultados da Mudança Normativa

Os resultados do procedimento estatístico usado (DM MANOVA) podem ser divididos em dois conjuntos.

O primeiro conjunto de resultados diz respeito aos testes do efeito dos factores inter-sujeitos (Programa e Frequência Semanal) e à sua interacção. Basicamente estes resultados dizem respeito às diferenças entre os níveis de cada factor considerando um valor médio dos diferentes níveis do factor intra-sujeitos (Tempo), ou dizendo de outra forma, considerando um valor médio dos diferentes momentos de avaliação de cada variável. Estes resultados são portanto influenciados pelo nível inicial de cada grupo.

O segundo conjunto de resultados, mais importante do ponto de vista da análise da mudança, diz respeito aos testes do efeito do factor intra-sujeitos (Tempo) e à sua interacção com os factores inter-sujeitos. O teste ao efeito principal do factor Tempo diz respeito à mudança nas diferentes variáveis ao longo do tempo considerando um valor médio dos diferentes níveis dos factores inter-sujeitos. O teste da interacção diz respeito à diferença entre os níveis dos factores inter-sujeitos na mudança ocorrida ao longo do tempo.

Embora o grupo de controlo não tivesse entrado na análise multivariada por razões de ordem técnica relativas aos cálculos, quando falamos na análise do efeito do factor Tempo, faremos também referência à mudança ocorrida no grupo de controlo.

7.2.1. Aptidão física

No Quadro 7.2 é apresentada a estatística descritiva ($\bar{x} \pm dp$) de cada item da bateria de avaliação da aptidão física nos três momentos de avaliação.

Quadro 7.2 - Estatística descritiva ($\bar{x} \pm dp$), por grupo, de cada item da bateria de avaliação da aptidão física, nos três momentos de avaliação.

Grupo	1ª avaliação	2ª avaliação	3ª avaliação
SPA (mm)			
Controlo	23,52±10,44	26,88±12,38	27,82±12,14
Alternativo 3h	24,91±8,62	25,22±10,04	25,75±9,11
Alternativo 2h	33,29±21,30	27,88±11,52	29,86±11,70
Oficial 3h	24,77±8,78	27,04±8,70	26,90±9,36
Oficial 2h	30,52±10,97	29,02±12,25	30,10±10,26
9MC (metros)			
Controlo	1560,16±251,04	1334,69±223,11	1298,70±207,62
Alternativo 3h	1441,80±290,05	1393,20±192,40	1315,89±183,92
Alternativo 2h	1528,20±361,98	1440,66±341,24	1263±246,15
Oficial 3h	1589,38±263,15	1565,56±387,50	1559,09±391,43
Oficial 2h	1454,00±179,11	1571,30±313,74	1543,56±313,13
ABD (nº)			
Controlo	30,35±8,17	31,65±9,32	32,20±7,98
Alternativo 3h	31,80±11,11	36,95±8,79	35,90±9,04
Alternativo 2h	34,70±8,59	35,10±9,94	35,95±9,16
Oficial 3h	26,25±8,53	30,95±7,58	31,95±7,74
Oficial 2h	38,30±7,32	34,75±6,11	36,20±5,41
ELV (nº)			
Controlo	13,70±6,51	16,25±7,62	14,75±8,37
Alternativo 3h	10,90±6,80	19,20±8,86	16,70±9,83
Alternativo 2h	17,60±8,67	19,75±8,58	14,95±8,64
Oficial 3h	11,50±5,64	15,25±7,94	12,65±8,89
Oficial 2h	11,00±5,67	10,80±6,40	11,00±5,78
FLE (cm)			
Controlo	22,95±5,54	22,00±6,70	24,80±5,47
Alternativo 3h	23,65±4,92	23,85±6,34	22,15±5,89
Alternativo 2h	25,60±5,23	24,15±5,62	26,15±6,33
Oficial 3h	22,40±4,45	22,15±4,98	21,85±5,01
Oficial 2h	25,35±4,95	25,80±4,51	25,10±5,74

Na aptidão física os resultados da DM MANOVA, relativamente ao efeito dos factores inter-sujeitos (Programa e Frequência Semanal), indicam um efeito significativo do Programa ($\eta^2 = 0,676$, $F(5, 72) = 6,876$, $p = 0,000$) e um efeito significativo do factor Frequência Semanal ($\eta^2 = 0,839$, $F(5, 72) = 2,744$, $p = 0,025$), não existindo efeitos significativos relativamente à interacção Programa x Frequência Semanal.

Os resultados dos teste univariados para os efeitos do Programa indicam diferenças significativas nos 9' minutos de corrida (9MC) ($F(1,76) = 7,885$, $p = 0,006$) e nas elevações na barra (ELV) ($F(1,76) = 9,223$, $p = 0,003$). Nos 9MC os alunos sujeitos ao programa oficial obtiveram melhores resultados do que os alunos sujeitos ao programa alternativo. O inverso aconteceu nas ELV, os alunos sujeitos ao programa alternativo obtiveram melhores resultados do que os alunos sujeitos ao programa oficial.

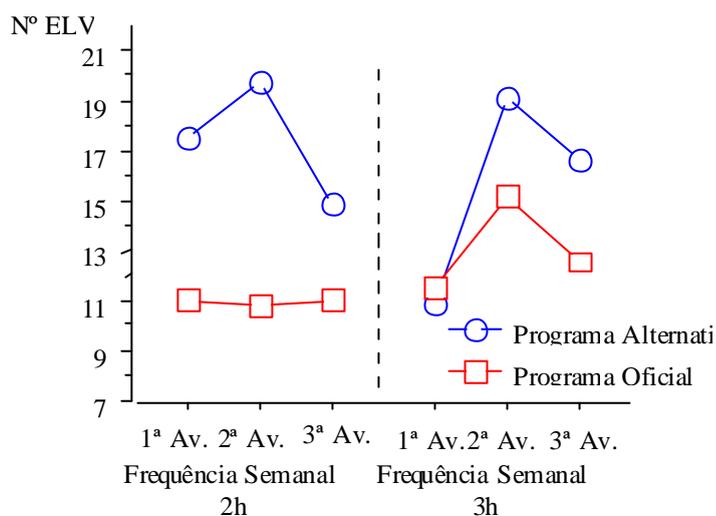
Os resultados dos testes univariados para os efeitos da Frequência Semanal indicam diferenças significativas nas flexões abdominais (ABD) ($F(1,76) = 4,595$, $p =$

0,035) e na prova de flexibilidade (FLE) ($F(1,76) = 5,77, p = 0,019$). Nas ABD as crianças com 2 aulas semanais obtiveram melhores resultados do que as crianças com 3 aulas semanais. A mesma situação ocorreu na FLE.

Relativamente ao efeito do factor intra-sujeito (Tempo) e à sua interacção com os factores inter-sujeitos, os resultados da DM MANOVA indicam um efeito significativo da interacção Programa x Frequência Semanal x Tempo ($\eta^2 = 0,725, F(10, 67) = 2,53, p = 0,012$), um efeito significativo da interacção Programa x Tempo ($\eta^2 = 0,683, F(10, 67) = 3,098, p = 0,003$), um efeito significativo da interacção Frequência Semanal x Tempo ($\eta^2 = 0,541, F(10, 67) = 5,669, p = 0,000$) e um efeito principal significativo do factor Tempo ($\eta^2 = 0,527, F(10, 67) = 6,006, p = 0,000$).

Os resultados dos testes univariados para os efeitos da interacção Programa x Frequência Semanal x Tempo, indicam diferenças significativas apenas nas ELV, no contraste entre a 1ª/2ª e a 3ª avaliações ($F(1,76) = 4,143, p = 0,045$). O teste de Scheffe indica que a fonte da interacção significativa se situa entre o Programa e a Frequência Semanal de 2 aulas, tendo as crianças do programa alternativo com aquela frequência de aulas semanais diminuído a sua prestação entre a 2ª e a 3ª avaliações em 32,11%, enquanto que as crianças do programa oficial com a mesma frequência semanal de aulas aumentaram em 1,82% (Figura 7.1).

Figura 7.1 - Gráfico da interacção Programa x Frequência Semanal x Tempo na prova de elevações na barra da bateria de avaliação da aptidão física.

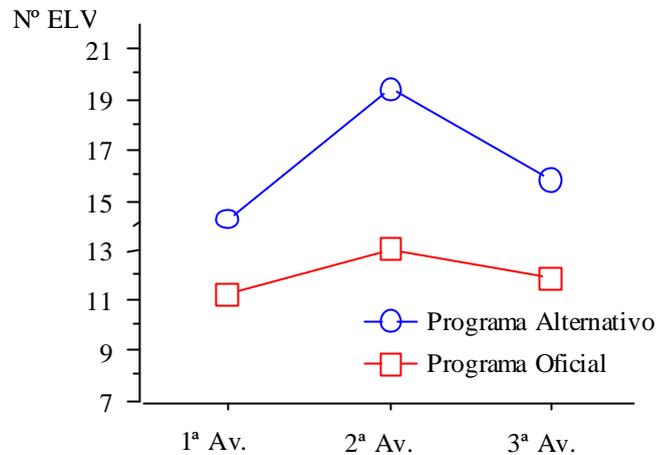


Os resultados dos testes univariados para os efeitos da interacção Programa x Tempo, indicam diferenças significativas nas ELV, no contraste entre a 1ª e a 2ª avaliações ($F(1,76) = 6,007, p = 0,017$) e nos 9MC, no contraste entre 1ª/2ª e a 3ª avaliações ($F(1,76) = 8,302, p = 0,005$).

Nas ELV as crianças sujeitas ao programa alternativo aumentaram a sua prestação, entre a 1ª e a 2ª avaliações, em 26,83%, enquanto as crianças sujeitas ao programa oficial aumentaram 13,63% (Figura 7.2). Na 1ª avaliação não se verificaram diferenças significativas entre os dois programas, enquanto na 2ª avaliação já ocorreram diferenças significativas ($t(78) = 3,577, p < 0,001$), executando as crianças sujeitas ao

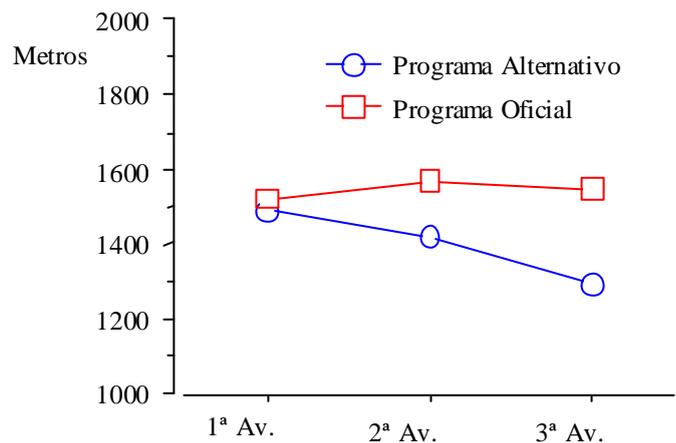
programa alternativo um maior número de elevações (19,47±8,62) do que as crianças sujeitas ao programa oficial (13,82±7,47).

Figura 7.2 - Gráfico da interação Programa x Tempo na prova de elevações na barra da bateria de avaliação da aptidão física.



Nos 9MC as crianças sujeitas ao programa alternativo diminuiram a sua prestação, entre a 1ª e a 3ª avaliações, em 15,17%, enquanto que as crianças sujeitas ao programa oficial aumentaram em 1,91% (Figura 7.3). Na 1ª avaliação não se verificaram diferenças significativas entre os dois programas, enquanto na 2ª e na 3ª avaliações já ocorreram diferenças significativas (2ª avaliação: $t(78) = 2,162$, $p = 0,034$; 3ª avaliação: $t(78) = 4,022$, $p < 0,001$). Tanto na 2ª como na 3ª avaliações as crianças sujeitas ao programa alternativo percorreram menos metros do que as sujeitas ao programa oficial (2ª avaliação: programa alternativo - 1416,93±274,48, programa oficial - 1568,43±348,02; 3ª avaliação: programa alternativo - 1289,75±216,1, programa oficial - 1551,326±349,9).

Figura 7.3 - Gráfico da interação Programa x Tempo na prova de 9' de marcha/corrida da bateria de avaliação da aptidão física.

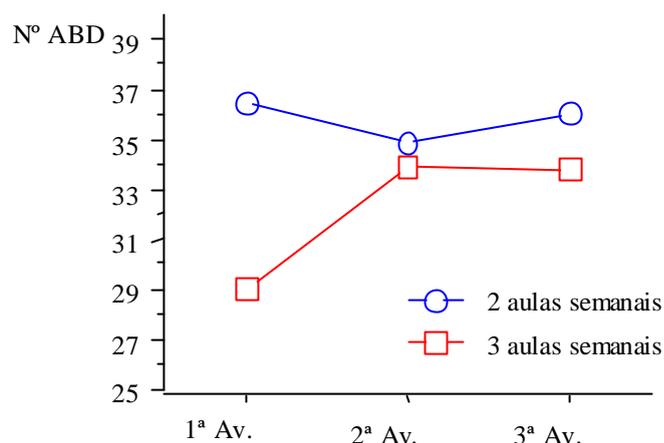


Os resultados dos testes univariados para os efeitos da interação Frequência Semanal x Tempo, indicam diferenças significativas apenas no contraste entre a 1ª e a 2ª avaliações nas ABD ($F(1,76) = 16,322$, $p = 0,000$), nas ELV ($F(1,76) = 12,871$, $p =$

0,001) e na soma de pregas de adiposidade subcutânea (SPA) ($F(1,76) = 5,311, p = 0,024$).

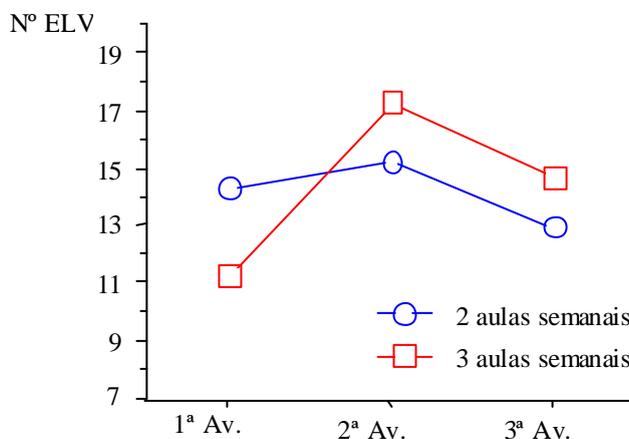
Nas ABD as crianças que tiveram 3 aulas semanais de EF aumentaram a sua prestação, entre a 1ª e a 2ª avaliações, em 14,52%, enquanto que as crianças que tiveram 2 aulas semanais diminuíram a sua prestação em 4,51% (Figura 7.4). Na 1ª avaliação verificaram-se diferenças significativas entre as duas frequências semanais de aulas ($t(78) = 3,636, p < 0,001$), executando as crianças que tiveram 2 aulas por semana um maior número de ABD ($36,5 \pm 8,09$) do que as que tiveram 3 aulas por semana ($29 \pm 10,17$). Na 2ª avaliação não se verificaram diferenças significativas.

Figura 7.4 - Gráfico da interação Frequência Semanal x Tempo na prova de flexões abdominais da bateria de avaliação da aptidão física.



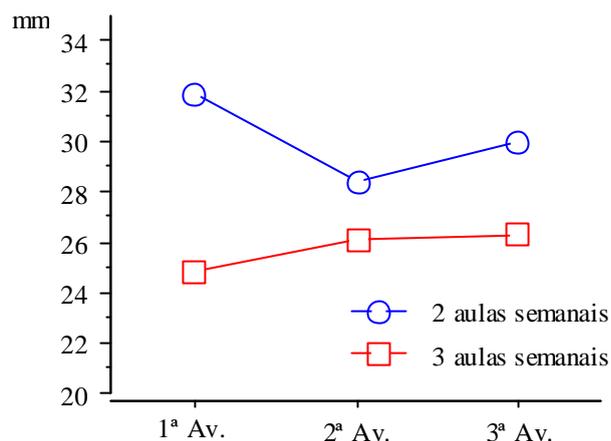
Nas ELV as crianças que tiveram 3 aulas semanais aumentaram a sua prestação, entre a 1ª e a 2ª avaliações, em 34,98%, enquanto que as crianças que tiveram 2 aulas semanais aumentaram apenas 6,38% (Figura 7.5). Na 1ª avaliação verificaram-se diferenças significativas entre as duas frequências semanais de aulas ($t(78) = 1,95, p = 0,05$), executando as crianças com 2 aulas por semana um número maior de ELV ($14,3 \pm 7,97$) do que as crianças com 3 aulas por semana ($11,2 \pm 6,18$). Na 2ª avaliação não se verificaram diferenças significativas.

Figura 7.5 - Gráfico da interação Frequência Semanal x Tempo na prova de elevações na barra da bateria de avaliação da aptidão física.



Na SPA as crianças que tiveram 3 aulas semanais aumentaram a espessura das pregas, entre a 1ª e a 2ª avaliações, em 4,95%, enquanto que as que tiveram 2 aulas diminuíram em 12,16% (Figura 7.6). Na 1ª avaliação verificaram-se diferenças significativas entre as duas frequências semanais de aulas ($t(78) = 2,372$, $p = 0,02$), tendo as crianças que tiveram 2 aulas semanais maior espessura de pregas ($31,91 \pm 16,78$ mm) do que as crianças que tiveram 3 aulas por semana ($24,84 \pm 73,87$ mm). Na 2ª avaliação não se verificaram diferenças significativas entre as duas frequências semanais de aulas.

Figura 7.6 - Gráfico da interação Frequência Semanal x Tempo na soma de pregas de adiposidade subcutânea da bateria de avaliação da aptidão física.



Os resultados dos teste univariados para o efeito principal do factor Tempo, indicam diferenças significativas nas ABD, no contraste entre a 1ª e a 2ª avaliações ($F(1,76) = 4,335$, $p = 0,041$) e no contraste entre a 1ª/2ª e a 3ª avaliações ($F(1,76) = 4,411$, $p = 0,039$). Indicam ainda diferenças significativas nas ELV, no contraste entre a 1ª e a 2ª avaliações ($F(1,76) = 24,73$, $p = 0,000$), e nos 9MC, no contraste entre a 1ª/2ª e a 3ª avaliações ($F(1,76) = 7,107$, $p = 0,009$).

Nas ABD, o teste t, no contraste entre a 1ª e a 2ª avaliações, indica mudanças significativas de 13,94% no grupo Alternativo 3h ($t(19) = 2,679$, $p = 0,014$) e de 15,19% no grupo Oficial 3h ($t(19) = 5,574$, $p < 0,001$). Indica ainda mudança significativa no grupo Oficial 2h ($t(19) = 2,751$, $p = 0,012$) que diminuiu a sua prestação em 10,22%. No contraste entre a 1ª/2ª e a 3ª avaliações verificaram-se apenas mudanças significativas no grupo Oficial 3h ($t(19) = 2,619$, $p = 0,016$), que aumentou a sua prestação do início para o final do ano em 17,84%. No grupo Alternativo 2h não se verificou qualquer mudança significativa. O grupo de controlo teve um aumento não significativo de prestação, do início para o final do ano lectivo, de 5,75% (ver Quadro 7.2).

Nas ELV verificaram-se mudanças significativas no grupo Alternativo 3h ($t(19) = 5,111$, $p < 0,001$), que aumentou a sua prestação em 43,23% e no grupo Oficial 3h ($t(19) = 3,620$, $p = 0,001$) que aumentou a sua prestação em 24,59%. Nos grupos alternativo 2h e Oficial 2h não se verificou qualquer mudança significativa. O grupo de controlo teve um aumento não significativo de prestação, do início para o final do ano lectivo, de 7,14% (ver Quadro 7.2).

Nos 9MC o grupo Alternativo 3h diminuiu significativamente a sua prestação em 9,57% ($t(19) = 3,382$, $p = 0,003$). Também o grupo Alternativo 2h diminuiu significativamente em 21% ($t(19) = 3,899$, $p = 0,001$). Nesta prova todos os grupos diminuíram a sua prestação ao longo do ano lectivo, com a excepção do grupo Oficial 2h que aumentou 5,8%. O grupo de controlo diminuiu significativamente a sua prestação nesta prova ao longo do ano lectivo em 20,13% ($t(19) = 3,036$, $p = 0,006$) (ver Quadro 7.2).

7.2.2. Capacidade de coordenação corporal

No Quadro 7.3 é apresentada a estatística descritiva ($\bar{x} \pm dp$) de cada item da bateria de avaliação da capacidade de coordenação corporal nos três momentos de avaliação.

Quadro 7.3 - Estatística descritiva ($\bar{x} \pm dp$), por grupo, de cada item da bateria de avaliação da capacidade de coordenação corporal, nos três momentos de avaliação.

Grupo	1ª avaliação	2ª avaliação	3ª avaliação
ER (pontos)			
Controlo	45,25±15,81	49,55±13,58	57,60±11,123
Alternativo 3h	43,25±14,44	49,50±11,33	55,70±10,40
Alternativo 2h	46,60±11,97	52,85±12,99	52,05±10,73
Oficial 3h	46,75±13,22	43,95±9,58	51,80±9,47
Oficial 2h	48,90±14,52	48,40±14,21	51,35±11,47
SM (pontos)			
Controlo	40,30±17,46	37,15±13,31	44,90±15,33
Alternativo 3h	38,05±12,46	40,95±9,74	49,85±10,16
Alternativo 2h	44,65±9,02	43,00±11,40	49,85±7,44
Oficial 3h	34,30±10,55	38,70±11,68	40,50±12,33
Oficial 2h	45,75±12,13	48,80±11,69	49,10±11,85
SL (pontos)			
Controlo	47,60±11,94	60,20±14,86	58,95±14,79
Alternativo 3h	45,10±7,30	58,60±8,41	60,45±6,97
Alternativo 2h	55,85±8,78	65,10±8,57	63,55±7,78
Oficial 3h	49,80±16,27	61,85±14,14	62,35±13,35
Oficial 2h	58,80±9,28	66,65±8,41	66,70±8,42
TL (pontos)			
Controlo	17,90±3,43	18,65±3,32	19,20±3,72
Alternativo 3h	17,00±3,77	18,15±3,61	18,50±3,98
Alternativo 2h	21,05±3,30	21,65±3,99	20,90±3,46
Oficial 3h	17,00±3,61	18,65±3,87	18,55±3,94
Oficial 2h	22,20±3,03	19,25±2,77	19,30±2,86

Na capacidade de coordenação corporal os resultados da DM MANOVA, relativamente ao efeito dos factores inter-sujeitos (Programa e Frequência Semanal), indicam um efeito significativo do factor Frequência Semanal ($\eta^2 = 0,772$, $F(4, 73) = 5,379$, $p = 0,001$). Não existem efeitos significativos relativamente ao efeito do factor Programa nem relativamente ao efeito da interacção Programa x Frequência Semanal.

Os resultados dos testes univariados, para os efeitos da Frequência Semanal, indicam diferenças significativas em todos itens da bateria de avaliação da capacidade de coordenação corporal, com a excepção do item equilíbrio à rectaguarda (ER) (saltos laterais (SL): $F(1, 76) = 10,101$, $p = 0,002$; saltos monopodais (SM): $F(1, 76) = 8,386$, $p = 0,005$; transposição lateral (TL): $F(1, 76) = 15,146$, $p = 0,000$). Em todos os itens

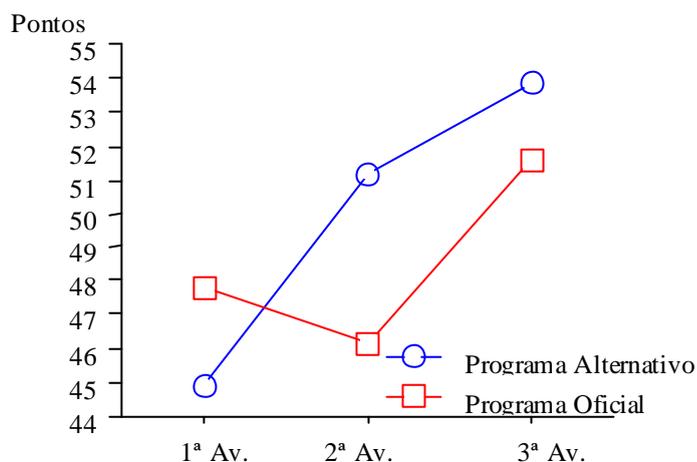
onde se verificaram diferenças significativas as crianças com 2 aulas semanais obtiveram melhores resultados do que as crianças com 3 aulas semanais.

Relativamente ao efeito do factor intra-sujeito (Tempo) e à sua interacção com os factores inter-sujeitos, os resultados da DM MANOVA indicam um efeito significativo da interacção Programa x Tempo ($\eta^2 = 0,639$, $F(8, 69) = 4,855$, $p = 0,000$), um efeito significativo da interacção Frequência Semanal x Tempo ($\eta^2 = 0,608$, $F(8, 69) = 5,553$, $p = 0,000$) e um efeito significativo do Tempo ($\eta^2 = 0,255$, $F(8, 69) = 25,110$, $p = 0,000$). Não foram encontrados efeitos significativos da interacção Programa x Frequência Semanal x Tempo.

Os resultados dos testes univariados para os efeitos da interacção Programa x Tempo, indicam diferenças significativas no ER ($F(1, 76) = 11,879$, $p = 0,001$) e na TL ($F(1, 76) = 5,398$, $p = 0,023$) no contraste entre a 1ª e a 2ª avaliações, indicam ainda diferenças significativas nos SM no contraste entre a 1ª/2ª e a 3ª avaliações ($F(1, 76) = 10,587$, $p = 0,002$).

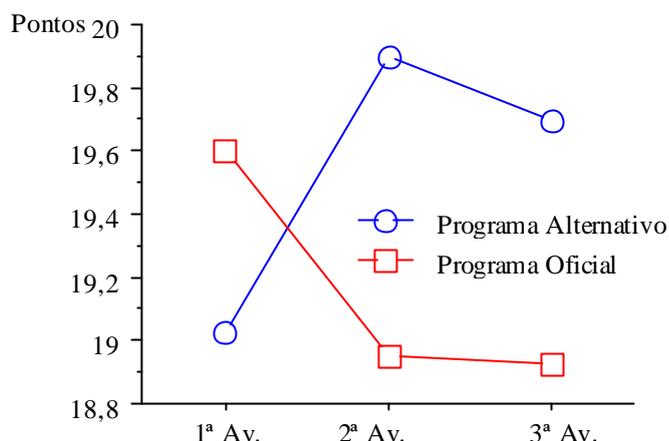
Na prova de ER as crianças sujeitas ao programa alternativo aumentaram a sua prestação entre a 1ª e a 2ª avaliações em 12,21%, enquanto que as crianças sujeitas ao programa oficial diminuíram a sua prestação em 3,57% (Figura 7.7). No entanto, tanto na 1ª como na 2ª avaliações não se verificaram diferenças significativas entre os dois programas.

Figura 7.7 - Gráfico da interacção Programa x Tempo na prova de equilíbrio à retaguarda da bateria de avaliação da capacidade de coordenação corporal.



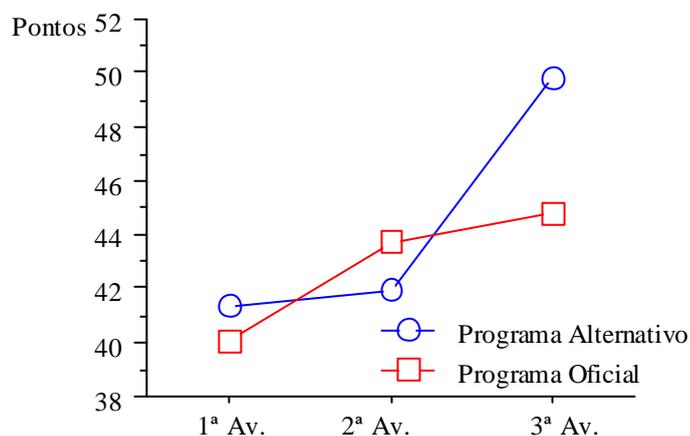
Na prova de TL as crianças sujeitas ao programa alternativo aumentaram a sua prestação entre a 1ª e a 2ª avaliação em 4,4%, enquanto que as crianças sujeitas ao programa oficial diminuíram a sua prestação em 3,43% (Figura 7.8). No entanto, tanto na 1ª como na 2ª avaliações não se verificaram diferenças significativas entre os dois programas.

Figura 7.8 - Gráfico da interacção Programa x Tempo na prova de transposição lateral da bateria de avaliação da capacidade de coordenação corporal.



Na prova de SM as crianças sujeitas ao programa oficial tiveram, entre a 1ª e a 2ª avaliações, um aumento ligeiramente superior às crianças sujeitas ao programa alternativo. No entanto, entre a 2ª e a 3ª avaliações as crianças sujeitas ao programa alternativo tiveram um aumento superior às crianças sujeitas ao programa oficial, saldando-se num aumento, no final do ano lectivo relativamente ao início, de 17,05% e de 10,66% respectivamente (Figura 7.9). Na 1ª e 2ª avaliações não se verificaram diferenças significativas entre os dois programas. Já na 3ª avaliação verificaram-se diferenças significativas ($t(78) = 2,066$, $p = 0,04$), tendo as crianças sujeitas ao programa alternativo obtido um maior número de pontos ($49,89 \pm 8,79$) do que as crianças sujeitas ao programa oficial ($44,8 \pm 12,71$).

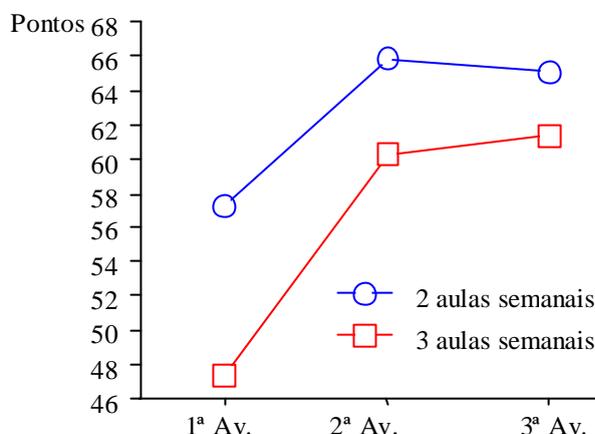
Figura 7.9 - Gráfico da interacção Programa x Tempo na prova de saltos monopedaís da bateria de avaliação da capacidade de coordenação corporal.



Os resultados dos testes univariados para os efeitos da interacção Frequência Semanal x Tempo, indicam diferenças significativas na prova de SL ($F(1, 76) = 5,148$, $p = 0,026$) e na prova de TL ($F(1, 76) = 15,39$, $p = 0,000$), no contraste entre a 1ª e a 2ª avaliações. No contraste entre a 1ª/2ª e a 3ª avaliações os testes univariados indicam diferenças significativas em todas as provas (ER: $F(1, 76) = 9,014$, $p = 0,004$; SL: $F(1, 76) = 6,273$, $p = 0,014$; SM: $F(1, 76) = 4,018$, $p = 0,049$; TL: $F(1, 76) = 12,234$, $p = 0,001$).

Na prova de SL as crianças com 2 aulas semanais aumentaram a sua prestação entre a 1ª e a 2ª avaliações em 12,98%, tendo diminuído ligeiramente entre a 2ª e a 3ª avaliações, saldando-se por um aumento de 11,98% no final do ano lectivo. As crianças com 3 aulas semanais aumentaram a sua prestação entre a 1ª e a 2ª avaliações em 21,21%, continuando a aumentar, embora ligeiramente, entre a 2ª e a 3ª avaliações, saldando-se por um aumento de 22,72% no final do ano lectivo (Figura 7.10). Na 1ª avaliação verificaram-se diferenças significativas entre as duas frequências de aulas ($t(78) = 4,01, p < 0,001$), tendo as crianças com 2 aulas por semana obtido melhor pontuação ($57,33 \pm 9,05$) do que as crianças com 3 aulas por semana ($47,45 \pm 12,68$). Na 2ª avaliação também se verificaram diferenças significativas ($t(78) = 2,49, p = 0,014$), tendo as crianças com 2 aulas por semana obtido melhor pontuação ($65,85 \pm 8,42$) do que crianças com 3 aulas por semana ($60,22 \pm 11,61$). Na 3ª avaliação não se verificaram diferenças significativas entre as duas frequências de aulas por semana.

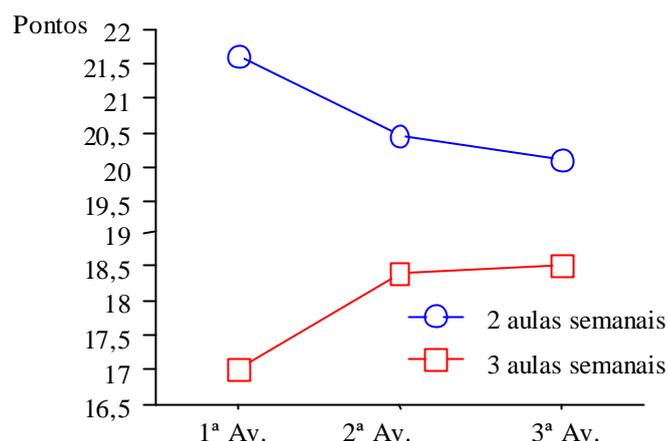
Figura 7.10 - Gráfico da interacção Frequência Semanal x Tempo na prova de saltos laterais da bateria de avaliação da capacidade de coordenação corporal.



Na prova de TL as crianças com 2 aulas semanais diminuiram continuamente a sua prestação em 7,59% do início para o final do ano lectivo, enquanto que as crianças com 3 aulas semanais aumentaram em 8,23% (Figura 7.11). Na 1ª avaliação verificaram-se diferenças significativas entre as duas frequências de aulas ($t(78) = 4,63, p < 0,001$), tendo as crianças com 2 aulas por semana obtido melhor pontuação ($21,63 \pm 3,18$) do que as crianças com 3 aulas por semana ($17 \pm 3,692$). Na 2ª avaliação também se verificaram diferenças significativas ($t(78) = 2,509, p = 0,014$), tendo as crianças com 2 aulas por semana obtido melhor pontuação ($20,45 \pm 3,602$) do que crianças com 3 aulas por semana ($18,4 \pm 3,701$). Na 3ª avaliação não se verificaram diferenças significativas entre as duas frequências semanais de aulas.

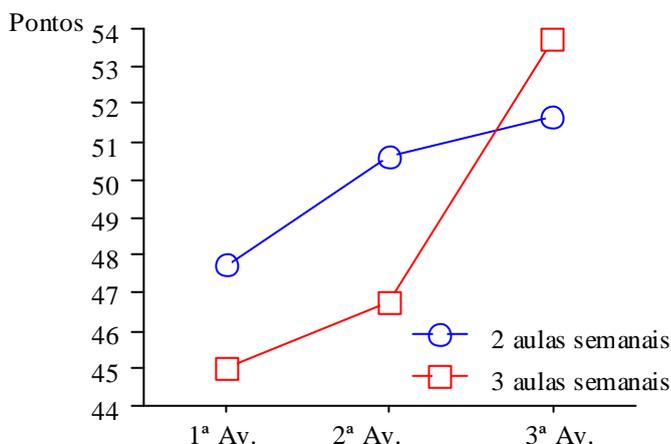
Figura 7.11 - Gráfico da interacção Frequência Semanal x

Tempo na prova de transposição lateral da bateria de avaliação da capacidade de coordenação corporal.



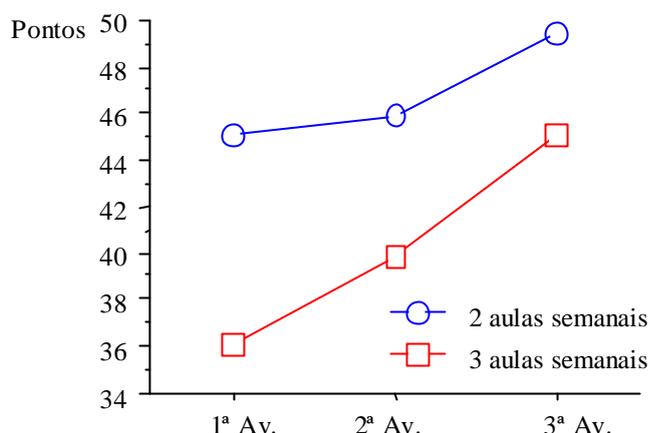
Na prova de ER as crianças com 3 aulas semanais aumentaram a sua prestação entre a 1ª e a 2ª avaliações em 3,69%, enquanto as crianças com 2 aulas semanais aumentaram 5,68%. No entanto, entre a 2ª e a 3ª avaliações aquelas tiveram um aumento de prestação significativamente superior a estas, saldando-se no final do ano lectivo relativamente ao início por um aumento de 16,28% para as crianças com 3 aulas semanais e de 7,64% para as crianças com 2 aulas semanais (Figura 7.12). Não se verificaram diferenças significativas entre as duas frequências semanais de aulas em qualquer dos momentos de avaliação.

Figura 7.12 - Gráfico da interacção Frequência Semanal x Tempo na prova de equilíbrio à rectaguarda da bateria de avaliação da capacidade de coordenação corporal.



Na prova de SM as crianças com 3 aulas semanais aumentaram a sua prestação do início para o final do ano lectivo em 19,92%, enquanto que as crianças com 2 aulas semanais se quedaram por um aumento de 8,64% (Figura 7.13). Na 1ª avaliação verificaram-se diferenças significativas entre as duas frequências de aulas ($t(78) = 3,645$, $p < 0,001$), tendo as crianças com 2 aulas por semana obtido melhor pontuação ($45,2 \pm 10,57$) do que as crianças com 3 aulas por semana ($36,18 \pm 11,56$). Na 2ª avaliação também se verificaram diferenças significativas ($t(78) = 2,42$, $p = 0,018$), tendo as crianças com 2 aulas por semana obtido melhor pontuação ($45,9 \pm 11,77$) do que crianças com 3 aulas por semana ($39,83 \pm 10,68$). Na 3ª avaliação não se verificaram diferenças significativas entre as duas frequências de aulas por semana.

Figura 7.13 - Gráfico da interação Frequência Semanal x Tempo na prova de saltos monopedais da bateria de avaliação da capacidade de coordenação corporal.



Os resultados dos teste univariados para o efeito principal do factor Tempo, indicam diferenças significativas em todos os itens da bateria de avaliação da capacidade de coordenação corporal, com excepção da prova de TL, tanto no contraste entre a 1ª e a 2ª avaliações como no contraste entre a 1ª/2ª e a 3ª avaliações (ER: $F(1, 76) = 33,748$, $p = 0,000$; SL: $F(1, 76) = 47,306$, $p = 0,000$; SM: $F(1, 76) = 46,879$, $p = 0,000$).

Na prova de ER, no contraste entre a 1ª e a 2ª avaliações, verificaram-se mudanças significativas no grupo Alternativo 3h ($t(19) = 2,546$, $p = 0,019$), que aumentou a sua prestação em 12,63% e no grupo Alternativo 2h ($t(19) = 2,659$, $p = 0,015$) que aumentou a sua prestação em 11,83%. No contraste entre a 1ª/2ª e a 3ª avaliações, verificaram-se diferenças significativas no grupo Alternativo 3h ($t(19) = 4,598$, $p < 0,001$), que aumentou a sua prestação ao longo do ano lectivo em 22,35% e no grupo Oficial 3h ($t(19) = 5,549$, $p < 0,001$), que aumentou a sua prestação ao longo do ano lectivo em 9,75%. No grupo Oficial 2h não se verificou qualquer mudança significativa. O grupo de controlo teve uma mudança significativa ao longo do ano lectivo ($t(19) = 5,211$, $p < 0,001$) de 21,44% (ver Quadro 7.3).

Na prova de SM, no contraste entre a 1ª e a 2ª avaliações, verificaram-se mudanças significativas no grupo Oficial 3h ($t(19) = 2,756$, $p = 0,012$), que aumentou a sua prestação em 11,37% e no grupo Oficial 2h ($t(19) = 2,196$, $p = 0,04$), que aumentou a sua prestação em 6,27%. No contraste entre a 1ª/2ª e a 3ª avaliações, verificaram-se mudanças significativas no Alternativo 3h ($t(19) = 6,832$, $p < 0,001$), que aumentou a sua prestação ao longo do ano lectivo em 23,67%, no grupo Alternativo 2h, que aumentou a sua prestação ao longo do ano lectivo em 10,43% e no grupo Oficial 3h ($t(19) = 2,164$, $p = 0,043$), que aumentou a sua prestação ao longo do ano lectivo em 15,31%. O grupo de controlo teve uma mudança não significativa ao longo do ano lectivo de 10,24% (ver Quadro 7.3).

Na prova de SL, no contraste entre a 1ª e a 2ª avaliações, verificaram-se mudanças significativas em todos os grupos. O grupo Alternativo 3h melhorou a sua prestação em 23,04% ($t(19) = 9,954$, $p < 0,001$), o grupo Alternativo 2h melhorou a sua prestação em 14,21% ($t(19) = 6,759$, $p < 0,001$), o grupo Oficial 3h melhorou a sua prestação em 19,48% ($t(19) = 4,521$, $p < 0,001$) e o grupo Oficial 2h melhorou a sua prestação em

11,78% ($t(19) = 4,492, p < 0,001$). No contraste entre a 1^a/2^a e a 3^a avaliações verificaram-se mudanças significativas no grupo Alternativo 3h ($t(19) = 9,954, p < 0,001$), que melhorou a sua prestação ao longo do ano lectivo em 25,39%, no grupo Oficial 3h ($t(19) = 3,613, p = 0,001$), que aumentou a sua prestação ao longo do ano lectivo 20,13% e no grupo Oficial 2h ($t(19) = 3,139, p = 0,005$), que aumentou a sua prestação ao longo do ano lectivo em 11,84%. O grupo de controlo aumentou significativamente ($t(19) = 5,375, p < 0,001$) a sua prestação ao longo do ano lectivo em 19,25% (ver Quadro 7.3).

7.2.3. Habilidades

7.2.3.1. Andebol

No Quadro 7.4 é apresentada a estatística descritiva ($\bar{x} \pm dp$) dos itens da bateria de avaliação das habilidades do andebol.

Quadro 7.4 - Estatística descritiva ($\bar{x} \pm dp$), por grupo, dos itens da bateria de avaliação das habilidades do andebol, no pré e no pós-teste.

Grupo	Pré-teste	Pós-teste
Passe (pontos)		
Controlo	6,85±2,72	7,05±2,01
Alternativo 3h	5,65±2,25	9,95±2,91
Alternativo 2h	7,75±2,42	8,80±1,67
Oficial 3h	6,90±1,74	7,15±2,45
Oficial 2h	7,55±1,14	6,20±2,14
Drible (seg.)		
Controlo	19,75±5,22	17,30±6,50
Alternativo 3h	28,67±11,79	17,83±6,43
Alternativo 2h	19,37±6,34	17,50±5,47
Oficial 3h	27,98±10,89	21,17±6,88
Oficial 2h	18,87±6,04	17,06±4,13

Nas habilidades do andebol os resultados da DM MANOVA, relativamente ao efeito dos factores inter-sujeitos (Programa e Frequência Semanal), indicam um efeito significativo do factor Frequência Semanal ($\eta^2 = 0,788, F(2, 75) = 10,073, p = 0,000$) e do factor Programa ($\eta^2 = 0,879, F(2, 75) = 5,114, p = 0,008$). Não existe efeito significativo relativamente ao efeito da interacção Programa x Frequência Semanal.

Os resultados dos testes univariados para os efeitos da Frequência Semanal, indicam diferenças significativas apenas no drible ($F(1, 76) = 13,224, p = 0,001$), tendo as crianças com 2 aulas semanais obtido melhores resultados do que as crianças com 3 aulas semanais. Estas diferenças devem-se ao facto de as crianças com 3 aulas semanais apresentarem um rendimento inicial bastante inferior às crianças com 2 aulas semanais.

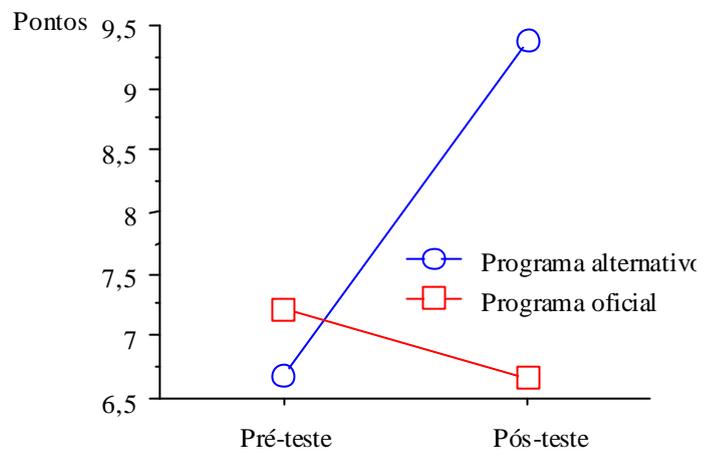
Os resultados univariados para os efeitos do Programa indicam diferenças significativas apenas no passe ($F(1, 76) = 6,704, p = 0,012$), tendo as crianças sujeitas ao programa alternativo obtido melhores resultados do que as sujeitas ao programa oficial.

Relativamente ao efeito do factor intra-sujeito (Tempo) e à sua interacção com os factores inter-sujeitos, os resultados da DM MANOVA indicam um efeito significativo da interacção Programa x Tempo ($\eta^2 = 0,620, F(2,75) = 22,928, p = 0,000$), um efeito

significativo da interação Frequência Semanal x Tempo ($\eta^2 = 0,628$, $F(2,75) = 22,155$, $p = 0,000$) e um efeito significativo do Tempo ($\eta^2 = 0,516$, $F(2,75) = 35,102$, $p = 0,000$). Não foram encontrados efeitos significativos da interação Programa x Frequência Semanal x Tempo.

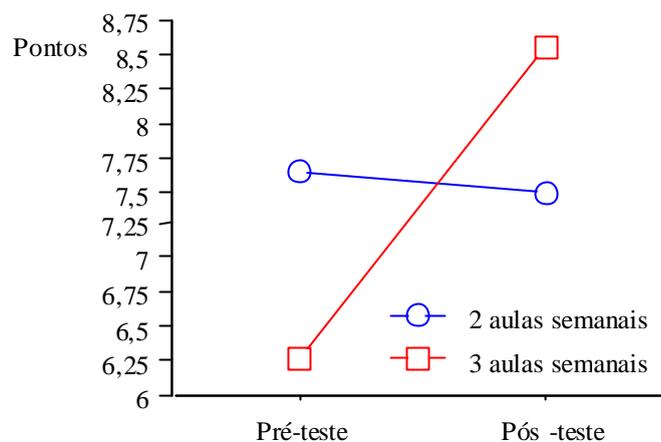
Os resultados dos testes univariados para os efeitos da interação Programa x Tempo, indicam diferenças significativas apenas no passe ($F(1, 76) = 46,299$, $p = 0,000$), tendo as crianças sujeitas ao programa alternativo aumentado a sua prestação em 28,53% e as crianças sujeitas ao programa oficial diminuído a sua prestação em 8,24% (Figura 7.14). No pré-teste não se verificaram diferenças significativas entre os dois programas. No pós-teste verificaram-se diferenças significativas ($t(78) = 5,09$, $p < 0,001$), tendo as crianças sujeitas ao programa alternativo obtido melhor pontuação ($9,38 \pm 2,415$) do que as crianças sujeitas ao programa oficial ($6,675 \pm 2,325$).

Figura 7.14 - Gráfico da interação Programa x Tempo na prova de passe do andebol



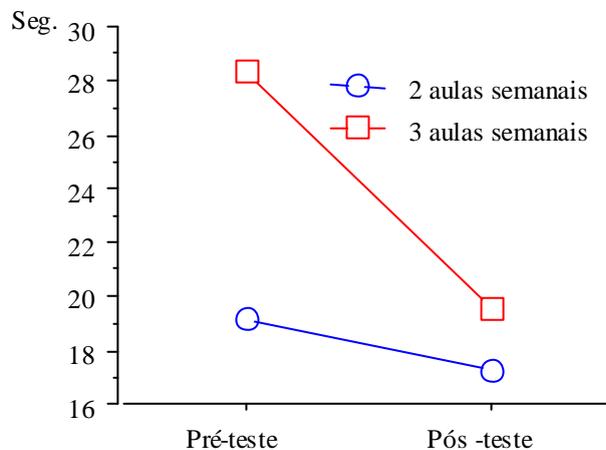
Os resultados dos testes univariados para os efeitos da interação Frequência Semanal x Tempo, indicam diferenças significativas no passe ($F(1, 76) = 26,178$, $p = 0,000$) e no drible ($F(1, 76) = 25,927$, $p = 0,000$). No passe as crianças com 3 aulas por semana aumentaram a sua prestação em 26,61%, enquanto que as crianças com 2 aulas por semana diminuíram a sua prestação em 2% (Figura 7.15). No pré-teste verificaram-se diferenças significativas entre as duas frequências de aulas semanais ($t(78) = 3,01$, $p = 0,003$), tendo as crianças com 2 aulas semanais melhor pontuação ($7,65 \pm 1,9$) do que as crianças com 3 aulas semanais ($6,28 \pm 2,09$). No pós-teste não se verificaram diferenças significativas entre as duas frequências de aulas por semana.

Figura 7.15 - Gráfico da interacção Frequência Semanal x Tempo na prova de passe do andebol.



No drible as crianças com 3 aulas por semana melhoraram a sua prestação (diminuição do tempo) em 45,22% e as crianças com 2 aulas por semana melhoraram em 10,63% (Figura 7.16). No pré-teste verificaram-se diferenças significativas entre as duas frequências de aulas semanais ($t(78) = 4,559, p < 0,001$), tendo as crianças com 3 aulas por semana pior tempo de execução ($28,32 \pm 11,21$ seg.) do que as crianças com 2 aulas por semana ($19,12 \pm 6,12$ seg.). No pós-teste não se verificaram diferenças significativas entre as duas frequências semanais de aulas.

Figura 7.16 - Gráfico da interacção Frequência Semanal x Tempo na prova de drible do andebol.



Os resultados dos testes univariados para o efeito principal do factor Tempo, indicam diferenças significativas no passe ($F(1, 76) = 20,101, p = 0,000$) e no drible ($F(1, 76) = 60,386, p = 0,000$). No passe verificaram-se mudanças significativas no grupo Alternativo 3h ($t(19) = 8,292, p < 0,001$), que melhorou a sua prestação em 43,22%, no grupo Alternativo 2h ($t(19) = 2,54, p = 0,02$), que melhorou a sua prestação em 11,93% e no grupo Oficial 2h ($t(19) = 3,133, p = 0,005$), que piorou a sua prestação em 21,77%. No grupo de controlo não se verificaram mudanças significativas (ver Quadro 7.4).

No drible verificaram-se mudanças significativas no grupo Alternativo 3h ($t(19) = 6,517$, $p = 0,013$), que melhorou a sua prestação em 60,79%, no grupo Alternativo 2h, ($t(19) = 2,319$, $p = 0,031$), que melhorou a sua prestação em 10,69% e no grupo Oficial 3h ($t(19) = 4,377$, $p < 0,001$), que melhorou a sua prestação em 10,58%. No grupo Oficial 2h não se verificaram mudanças significativas. O grupo de controlo melhorou significativamente ($t(19) = 2,711$, $p = 0,013$) a sua prestação em 14,11% (ver Quadro 7.4).

7.2.3.2. *Atletismo*

No Quadro 7.5 é apresentada a estatística descritiva ($\bar{x} \pm dp$) dos itens da bateria de avaliação das habilidades do atletismo.

Quadro 7.5 - Estatística descritiva ($\bar{x} \pm dp$), por grupo, dos itens de avaliação das habilidades do atletismo, no pré e no pós-teste.

Grupo	Pré-teste	Pós-teste
Corrida 40 m (seg.)		
Controlo	6,88±0,59	6,51±0,54
Alternativo 3h	6,96±0,50	6,88±0,45
Alternativo 2h	6,77±0,57	6,68±0,52
Oficial 3h	6,46±0,45	6,82±0,49
Oficial 2h	6,48±0,40	6,79±0,48
Salto em comprimento (m)		
Controlo	1,88±0,66	1,92±0,40
Alternativo 3h	1,69±0,47	1,93±0,81
Alternativo 2h	1,79±0,32	2,05±0,36
Oficial 3h	1,51±0,33	1,80±0,41
Oficial 2h	1,83±0,34	2,06±0,36
Salto em altura (cm)		
Controlo	70,75±12,16	74,50±12,76
Alternativo 3h	70,75±9,49	78,25±11,03
Alternativo 2h	74,00±4,75	80,25±8,95
Oficial 3h	73,90±10,33	75,75±11,38
Oficial 2h	76,50±10,65	77,95±8,59
Lançamento (m)		
Controlo	19,95±5,82	19,50±7,04
Alternativo 3h	15,10±6,62	16,05±7,17
Alternativo 2h	19,58±6,23	19,91±7,47
Oficial 3h	15,51±5,22	16,25±5,89
Oficial 2h	15,64±4,16	16,65±5,85

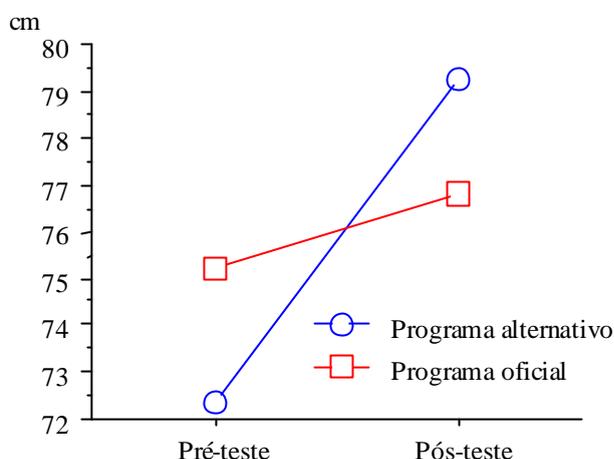
Nas habilidades do atletismo os resultados da DM MANOVA, relativamente ao efeito dos factores inter-sujeitos (Programa e Frequência Semanal), não indicam nenhum efeito significativo.

Relativamente ao efeito do factor intra-sujeito (Tempo) e à sua interacção com os factores inter-sujeitos, os resultados da DM MANOVA indicam um efeito significativo da interacção Programa x Tempo ($\eta^2 = 0,693$, $F(4, 73) = 8,072$, $p = 0,000$) e um efeito significativo do Tempo ($\eta^2 = 0,497$, $F(4, 73) = 18,442$, $p = 0,000$). Não foram encontrados efeitos significativos da interacção Programa x Frequência Semanal x Tempo nem da interacção Frequência Semanal x Tempo.

Os resultados dos testes univariados para os efeitos da interacção Programa x Tempo, indicam diferenças significativas no salto em altura ($F(1, 76) = 9,965$, $p = 0,002$) e na corrida de velocidade ($F(1, 76) = 23,487$, $p = 0,000$). No salto em altura as

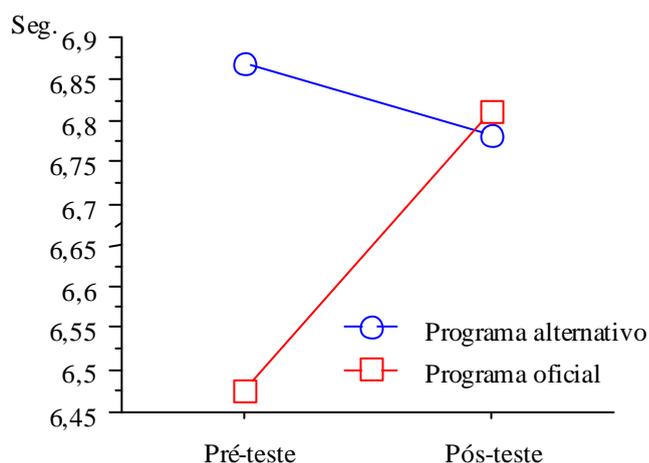
crianças sujeitas ao programa alternativo aumentaram a sua prestação em 8,68% e as crianças sujeitas ao programa oficial aumentaram em 2,15% (Figura 7.17). Não se verificaram diferenças significativas entre os dois programas tanto no pré como no pós-teste.

Figura 7.17 - Gráfico da interação Programa x Tempo na prova de salto em altura do atletismo.



Na corrida de velocidade as crianças sujeitas ao programa alternativo melhoraram a sua prestação em 1,25%, enquanto que as crianças sujeitas ao programa oficial pioraram em 4,93% (Figura 7.18). No pré-teste verificaram-se diferenças significativas entre os dois programas ($t(78) = 3,611$, $p < 0,001$), tendo as crianças sujeitas ao programa oficial obtido melhor tempo ($6,474 \pm 0,0429$ seg.) do que as crianças sujeitas ao programa alternativo ($6,869 \pm 0,542$). No pós-teste não se verificaram diferenças significativas entre os dois programas.

Figura 7.18 - Gráfico da interação Programa x Tempo na prova de 40 metros de corrida do atletismo.



Os resultados dos teste univariados para o efeito principal do factor Tempo, indicam diferenças significativas no salto em altura ($F(1, 76) = 26,527$, $p = 0,000$), no salto em comprimento ($F(1, 76) = 35,411$, $p = 0,000$) e na corrida de velocidade ($F(1, 76) = 8,395$, $p = 0,005$).

No salto em altura verificaram-se mudanças significativas no grupo Alternativo 3h ($t(19) = 5,848, p < 0,001$), que aumentou a sua prestação em 9,58% e no grupo Alternativo 2h ($t(19) = 3,966, p < 0,001$), que aumentou a sua prestação em 7,79%. Nos grupos Oficial 3h, Oficial 2h e no grupo de controlo não se verificaram mudanças significativas (ver Quadro 7.5).

No salto em comprimento verificaram-se mudanças significativas no grupo Alternativo 2h ($t(19) = 3,128, p = 0,005$), que melhorou a sua prestação em 12,63%, no grupo Oficial 3h ($t(19) = 4,253, p < 0,001$), que melhorou a sua prestação em 16,22% e no grupo Oficial 2h ($t(19) = 4,367, p < 0,001$), que melhorou a sua prestação em 11,38%. No grupo Alternativo 3h e no grupo de controlo não se verificaram mudanças significativas (ver Quadro 7.5).

Na corrida de velocidade verificaram-se mudanças significativas no grupo Oficial 3h ($t(19) = 6,908, p < 0,001$), que piorou a sua prestação em 5,37% e no grupo Oficial 2h ($t(19) = 4,419, p < 0,001$), que piorou a sua prestação em 4,48%. Não se verificaram mudanças significativas nos grupos Alternativo 3h e Alternativo 2h. No grupo de controlo verificaram-se mudanças significativas ($t(19) = 3,564, p = 0,002$), tendo melhorado a sua prestação em 5,77% (ver Quadro 7.5).

7.2.3.3. *Basquetebol*

No Quadro 7.6 é apresentada a estatística descritiva ($\bar{x} \pm dp$) dos itens da bateria de avaliação das habilidades do basquetebol.

Quadro 7.6 - Estatística descritiva ($\bar{x} \pm dp$), por grupo, de cada item da bateria de avaliação das habilidades do basquetebol, no pré e no pós-teste.

Grupo	Pré-teste	Pós-teste
Lançamento (pontos)		
Controlo	9,00±6,42	13,25±4,98
Alternativo 3h	5,75±5,09	12,10±9,73
Alternativo 2h	10,35±9,01	12,40±8,17
Oficial 3h	6,80±7,14	9,55±6,38
Oficial 2h	8,30±6,24	10,95±5,31
Passe (pontos)		
Controlo	29,85±10,11	31,10±7,34
Alternativo 3h	30,70±13,80	41,70±12,09
Alternativo 2h	35,95±13,93	46,90±10,19
Oficial 3h	25,55±10,59	25,40±9,50
Oficial 2h	37,40±10,14	36,55±8,46
Drible (seg.)		
Controlo	39,30±19,78	36,74±14,99
Alternativo 3h	43,41±16,35	33,21±7,71
Alternativo 2h	33,88±8,06	32,48±5,83
Oficial 3h	60,71±17,78	57,76±13,29
Oficial 2h	40,46±8,23	35,17±5,84

Nas habilidades do basquetebol os resultados da DM MANOVA, relativamente ao efeito dos factores inter-sujeitos (Programa e Frequência Semanal), indicam um efeito significativo do Programa ($F(3, 74) = 12,583, p = 0,000$), um efeito significativo do factor Frequência Semanal ($F(3, 74) = 12,675, p = 0,000$) e um efeito significativo da interacção Programa x Frequência Semanal ($F(3, 74) = 6,508, p = 0,001$).

Os resultados dos testes univariados para os efeitos da interação Programa x Frequência Semanal indicam diferenças significativas apenas no dribble ($F(1, 76) = 12,239$, $p = 0,001$). Relativamente ao programa as crianças sujeitas ao programa alternativo obtiveram melhores prestações do que as sujeitas ao programa oficial. Relativamente à frequência semanal, as crianças com 2 aulas por semana obtiveram melhores prestações do que as que tiveram 3 aulas por semana.

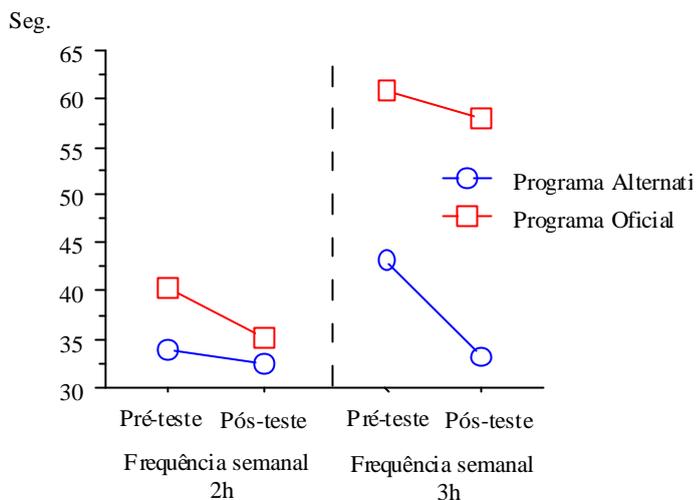
Os resultados dos teste univariados para os efeitos da Frequência Semanal indicam diferenças no dribble ($F(1, 76) = 32,493$, $p = 0,000$) e no passe ($F(1, 76) = 13,338$, $p = 0,000$). Relativamente à frequência semanal já referimos que as crianças com 2 aulas por semana obtiveram melhores prestações do que as que tiveram 3 aulas por semana. No passe também as crianças com 2 aulas semanais obtiveram melhores prestações do que as crianças que tiveram 3 aulas semanais.

Os resultados dos teste univariados para os efeitos do Programa indicam diferenças significativas no passe ($F(1, 76) = 10,980$, $p = 0,001$) e no dribble ($F(1, 76) = 30,105$, $p = 0,000$). Relativamente ao dribble já referimos que as crianças sujeitas ao programa alternativo obtiveram melhores resultados do que as que foram sujeitas ao programa oficial. No passe também as crianças sujeitas ao programa alternativo obtiveram melhores prestações do que as crianças sujeitas ao programa oficial.

Relativamente ao efeito do factor intra-sujeito (Tempo) e à sua interação com os factores inter-sujeitos, os resultados da DM MANOVA indicam um efeito significativo da interação Programa x Frequência Semanal x Tempo ($\eta^2 = 0,862$, $F(3, 74) = 3,937$, $p = 0,012$), um efeito significativo da interação Programa x Tempo ($\eta^2 = 0,704$, $F(3, 74) = 10,329$, $p = 0,003$), e um efeito significativo do Tempo ($\eta^2 = 0,489$, $F(3, 74) = 25,754$, $p = 0,000$). Não se verificaram efeitos significativos relativos à interação Frequência Semanal x Tempo.

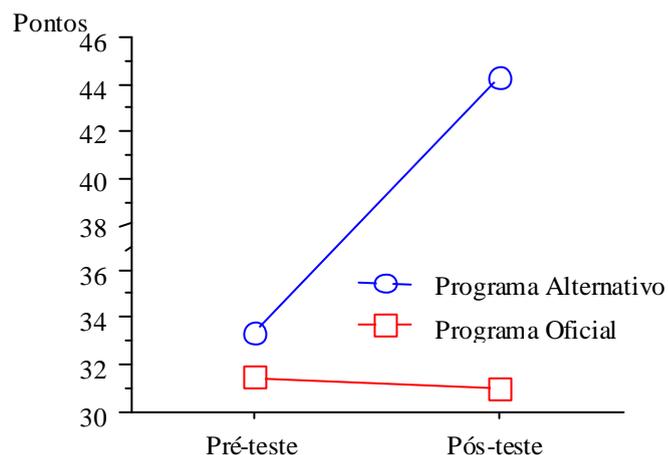
Os resultados dos testes univariados para os efeitos da interação Programa x Frequência Semanal x Tempo, indicam diferenças significativas apenas no dribble ($F(1, 76) = 8,535$, $p = 0,005$). O teste de Scheffe indica que a fonte da interação significativa se situa em ambos os níveis dos factores Programa e Frequência Semanal. As crianças do programa alternativo que melhoram mais a sua prestação foram as que tiveram 3 aulas semanais (30,72% versus 4,33%), enquanto que no programa oficial foram as crianças que tiveram 2 aulas semanais (15,04% versus 5,10%) (Figura 7.19).

Figura 7.19 - Gráfico da interação Programa x Frequência Semanal x Tempo na prova de drible do basquetebol.



Os resultados dos testes univariados para os efeitos da interação Programa x Tempo, indicam diferenças significativas apenas no Passe ($F(1, 76) = 30,398$, $p = 0,000$), tendo as crianças do programa alternativo melhorado a sua prestação em 24,77%, enquanto as crianças sujeitas ao programa oficial diminuíram a sua prestação em 1,6% (Figura 7.20). No pré-teste não se verificaram diferenças significativas entre os dois programas. No pós-teste verificaram-se diferenças significativas entre os dois programas ($t(78) = 5,44$, $p < 0,001$), tendo as crianças sujeitas ao programa alternativo obtido melhor pontuação ($44,3 \pm 11,35$) do que as crianças sujeitas ao programa oficial ($30,96 \pm 10,52$).

Figura 7.20 - Gráfico da interação Programa x Tempo na prova de passe no basquetebol.



Os resultados dos testes univariados para o efeito principal do factor Tempo, indicam diferenças significativas em todas as provas (lançamento: $F(1, 76) = 26,196$, $p = 0,000$; drible: $F(1, 76) = 27,100$, $p = 0,000$; passe: $F(1, 76) = 25,331$, $p = 0,000$).

No lançamento verificaram-se mudanças significativas no grupo Alternativo 3h ($t(19) = 3,537$, $p = 0,002$), que aumentou a sua prestação em 52,48%. No Oficial 3h ($t(19) = 2,545$, $p = 0,019$), que aumentou a sua prestação em 28,80%. E no grupo Oficial 2h ($t(19) = 2,286$, $p < 0,033$), que aumentou a sua prestação em 16,53%. No grupo Alternativo 2h não se verificaram mudanças significativas. O grupo de controlo melhorou significativamente a sua prestação ($t(19) = 4,186$, $p < 0,001$) em 32,08% (ver Quadro 7.6).

No passe verificaram-se mudanças significativas no grupo Alternativo 3h ($t(19) = 5,257$, $p < 0,001$), que melhorou a sua prestação em 26,38%. No grupo Alternativo 2h ($t(19) = 4,123$, $p < 0,001$), que aumentou a sua prestação em 23,35%. Não se verificaram mudanças significativas nos grupos Oficial 3h e Oficial 2h. No grupo de controlo não se verificaram mudanças significativas (ver Quadro 7.6).

No drible verificaram-se mudanças significativas no grupo Alternativo 3h ($t(19) = 4,127$, $p < 0,001$), que melhorou a sua prestação em 30,72%. E no grupo Oficial 2h ($t(19) = 3,719$, $p = 0,002$), que melhorou a sua prestação em 15,04%. Não se verificaram mudanças significativas nos grupos Alternativo 2h e Oficial 3h. No grupo de controlo não se verificaram mudanças significativas (ver Quadro 7.6).

7.2.3.4. *Futebol*

No Quadro 7.7 é apresentada a estatística descritiva ($\bar{x} \pm dp$) dos itens da bateria de avaliação das habilidades do futebol.

Quadro 7.7 - Estatística descritiva ($\bar{x} \pm dp$), por grupo, de cada item da bateria de avaliação das habilidades do futebol, no pré e no pós-teste.

Grupo	Pré-teste	Pós-teste
Passe (pontos)		
Controlo	6,85±3,37	6,70±2,40
Alternativo 3h	6,60±2,99	8,00±2,59
Alternativo 2h	5,50±2,74	8,10±3,16
Oficial 3h	5,30±2,57	6,85±3,40
Oficial 2h	6,20±2,41	6,35±3,09
Drible (seg.)		
Controlo	25,66±7,70	22,79±6,16
Alternativo 3h	24,77±8,69	22,27±7,80
Alternativo 2h	26,15±9,18	22,58±6,86
Oficial 3h	31,40±10,59	25,93±7,69
Oficial 2h	27,36±8,67	25,76±8,89
Toques de sustentação (pontos)		
Controlo	5,35±2,88	5,70±3,38
Alternativo 3h	4,90±3,27	7,20±5,80
Alternativo 2h	6,60±4,50	7,75±6,52
Oficial 3h	5,05±3,30	4,90±2,90
Oficial 2h	5,30±3,43	7,75±7,64

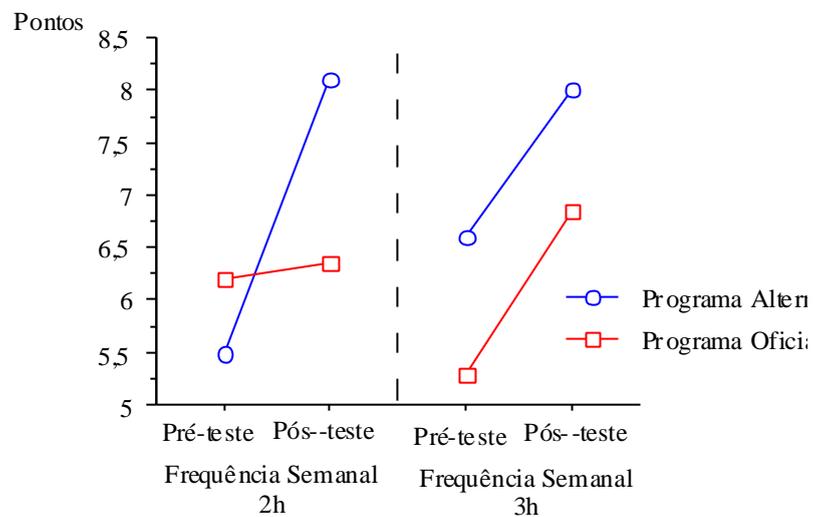
Nas habilidades do futebol os resultados da DM MANOVA, relativamente ao efeito dos factores inter-sujeitos (Programa e Frequência Semanal), não indicam qualquer efeito significativo.

Relativamente ao efeito do factor intra-sujeito (Tempo) e à sua interacção com os factores inter-sujeitos, os resultados da DM MANOVA indicam um efeito significativo da interacção Programa x Frequência Semanal x Tempo ($\eta^2 = 0,847$, $F(3, 74) = 4,45$, p

= 0,006) e um efeito significativo do Tempo ($\eta^2 = 0,579$, $F(3, 74) = 17,878$, $p = 0,000$). Não se verificaram efeitos significativos relativos à interação Frequência Semanal x Tempo nem à interação Programa x Tempo.

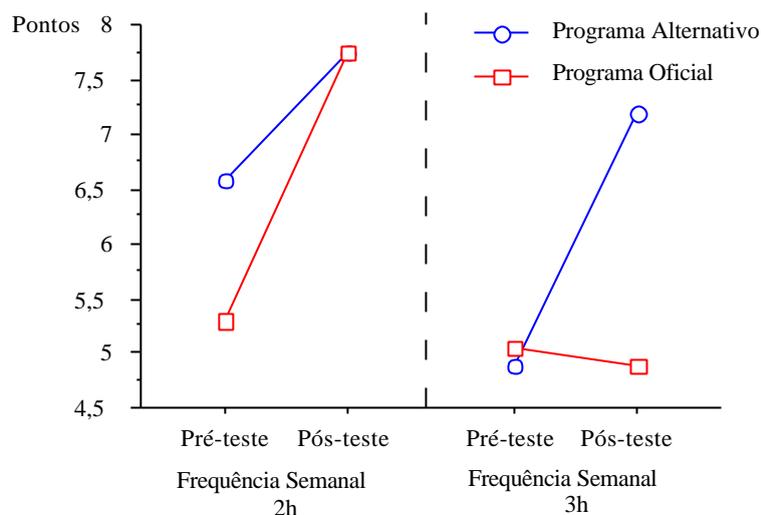
Os resultados dos testes univariados para os efeitos da interação Programa x Frequência Semanal x Tempo indicam diferenças significativas no passe ($F(1, 76) = 5,105$, $p = 0,027$) e nos toques de sustentação ($F(1, 76) = 5,635$, $p = 0,020$). No passe o teste de Scheffe não indica nenhuma fonte de interação significativa, embora se possa ver pela Figura 7.21 que as crianças sujeitas ao programa alternativo com 2 aulas semanais, que tinham no pré-teste uma pontuação inferior às crianças sujeitas ao programa oficial com 2 aulas semanais, aumentaram mais a sua prestação do que estas (32,1% versus 2,36%).

Figura 7.21- Gráfico da interação Programa x Frequência Semanal x Tempo na prova de passe do futebol.



Também nos toques de sustentação o teste de Scheffe não indica qualquer fonte de interação significativa, embora se possa ver pela Figura 7.22 que as crianças sujeitas ao programa alternativo com 3 aulas semanais, que tinham no pré-teste uma pontuação ligeiramente inferior às crianças sujeitas ao programa oficial com 3 aulas semanais, aumentaram a sua prestação em 31,94%, enquanto que estas diminuíram em 3,06%.

Figura 7.22-
Gráfico da interação Programa x Frequência Semanal x Tempo na prova de toques de sustentação do futebol



Os resultados dos testes univariados para o efeito principal do factor Tempo indicam diferenças significativas em todas as provas (passe: $F(1, 76) = 24,540$, $p = 0,000$;

Drible: $F(1, 76) = 13,778$, $p = 0,000$; toques de sustentação: ($F(1, 76) = 13,249$, $p = 0,000$). No passe verificaram-se mudanças significativas no grupo Alternativo 3h ($t(19) = 2,351$, $p = 0,029$), que aumentou a sua prestação em 17,50%. No grupo Alternativo 2h ($t(19) = 4,365$, $p < 0,001$), que aumentou a sua prestação em 32,10%. E no grupo Oficial 3h ($t(19) = 3,037$, $p = 0,007$), que aumentou a sua prestação em 22,63%. O grupo Oficial 2h melhorou a sua prestação em 2,36%, embora sem significado estatístico. No grupo de controlo não ocorreram mudanças significativas (ver Quadro 7.7).

No drible apenas houve mudanças significativas no grupo Oficial 3h ($t(19) = 2,724$, $p = 0,013$), que melhorou a sua prestação em 21,1%. Os outros grupos experimentais melhoraram também a sua prestação, o grupo Alternativo 3h melhorou em 11,22%, o grupo Alternativo 2h melhorou em 15,82% e o grupo Oficial 2h melhorou em 6,2%, no entanto esta melhoria não foi suficiente para ser estatisticamente significativa. O grupo de controlo melhorou significativamente ($t(19) = 2,863$, $p = 0,01$) a sua prestação em 12,58% (ver Quadro 7.7).

Nos toques de sustentação verificaram-se mudanças significativas no Alternativo 3h ($t(19) = 2,893$, $p = 0,009$), que melhorou a sua prestação em 31,94%. E no grupo Oficial 2h ($t(19) = 2,239$, $p = 0,037$), que melhorou a sua prestação em 31,61%. Nos outros grupos experimentais não se verificaram mudanças significativas, tendo o grupo Alternativo 2h melhorado a sua prestação em 14,84% e o grupo Oficial 3h piorado em 3,06%. No grupo de controlo não se verificaram mudanças significativas (ver Quadro 7.7).

7.2.3.5. *Ginástica*

No Quadro 7.8 é apresentada a estatística descritiva ($\bar{x} \pm dp$) dos itens da bateria de avaliação das habilidades da ginástica.

Quadro 7.8 - Estatística descritiva ($\bar{x} \pm dp$), por grupos, dos itens de avaliação das habilidades da ginástica, no pré e no pós-teste.

Grupo	Pré-teste	Pós-teste
Rolamento à frente (erros)		
Controlo	4,20±2,04	4,95±2,30
Alternativo 3h	5,26±2,43	2,25±1,77
Alternativo 2h	6,40±2,01	3,40±1,87
Oficial 3h	4,15±2,54	2,00±1,17
Oficial 2h	4,55±2,64	2,65±1,34
Rolamento atrás (erros)		
Controlo	6,90±1,16	6,65±1,43
Alternativo 3h	7,15±0,81	3,25±1,71
Alternativo 2h	7,35±0,48	3,60±1,78
Oficial 3h	6,50±1,98	4,95±2,32
Oficial 2h	4,90±1,99	3,90±1,77
Apoio invertido (erros)		
Controlo	6,45±0,60	6,10±1,29
Alternativo 3h	6,85±0,36	3,90±2,42
Alternativo 2h	6,80±0,41	3,65±2,32
Oficial 3h	6,70±1,34	4,90±2,40
Oficial 2h	6,65±1,34	5,60±2,30
Roda (erros)		
Controlo	6,00±2,12	5,95±2,08
Alternativo 3h	7,15±1,49	4,15±2,64
Alternativo 2h	7,40±1,27	4,40±2,64
Oficial 3h	7,55±0,75	5,15±2,34
Oficial 2h	6,95±1,57	5,25±2,67
Salto em extensão (erros)		
Controlo	10,45 ±2,83	10,05±2,96
Alternativo 3h	9,15±2,85	2,95±2,30
Alternativo 2h	8,75±2,93	2,90±2,80
Oficial 3h	8,45±3,23	6,50±4,47
Oficial 2h	8,65±2,41	6,20±2,87

Nas habilidades da ginástica os resultados da DM MANOVA, relativamente ao efeito dos factores inter-sujeitos (Programa e Frequência Semanal), indicam apenas um efeito significativo do Programa ($\eta^2 = 0,703$, $F(5, 72) = 6,062$, $p = 0,000$). Não se verificaram efeitos significativos relativamente à interacção Programa x Frequência Semanal, nem relativamente ao efeito principal da Frequência Semanal.

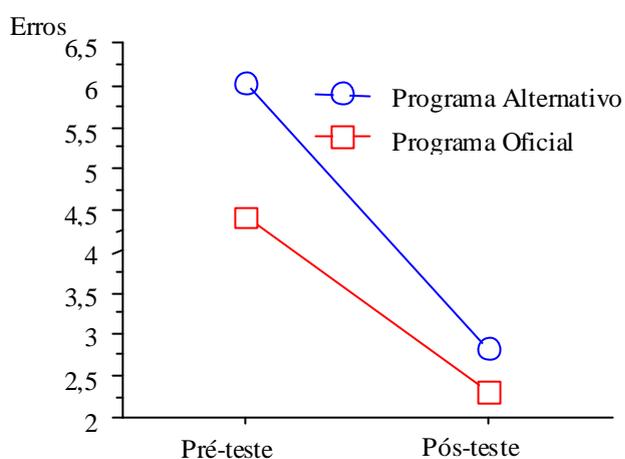
Os resultados dos testes univariados para os efeitos do Programa indicam diferenças significativas no rolamento à frente ($F(1, 76) = 6,797$, $p = 0,011$), no apoio invertido ($F(1, 76) = 4,267$, $p = 0,042$) e no salto em extensão no bock ($F(1, 76) = 6,265$, $p = 0,014$). Relativamente ao rolamento à frente as crianças sujeitas ao programa oficial obtiveram melhores resultados do que as sujeitas ao programa alternativo. No apoio invertido as crianças sujeitas ao programa alternativo obtiveram melhores resultados do que as sujeitas ao programa oficial. No salto em extensão no bock também as crianças sujeitas ao programa alternativo obtiveram melhores resultados do que as sujeitas ao programa oficial.

Relativamente ao efeito do factor intra-sujeito (Tempo) e à sua interacção com os factores inter-sujeitos, os resultados da DM MANOVA indicam um efeito significativo da interacção Programa x Tempo ($\eta^2 = 0,458$, $F(5, 72) = 17,032$, $p = 0,000$), e um efeito significativo do Tempo ($\eta^2 = 0,123$, $F(5, 72) = 102,455$, $p = 0,000$). Não se verificaram efeitos significativos relativos à interacção Frequência Semanal x Tempo nem à interacção Programa x Frequência Semanal x Tempo.

Os resultados dos testes univariados para os efeitos da interação Programa x Tempo, indicam diferenças significativas em todas as habilidades avaliadas, excepto na roda (rolamento atrás: $F(1, 76) = 48,808$, $p = 0,000$; rolamento à frente: $F(1, 76) = 7,593$, $p = 0,007$; apoio invertido: $F(1, 76) = 10,742$, $p = 0,002$; salto em extensão no bock: $F(1, 76) = 36,239$, $p = 0,000$).

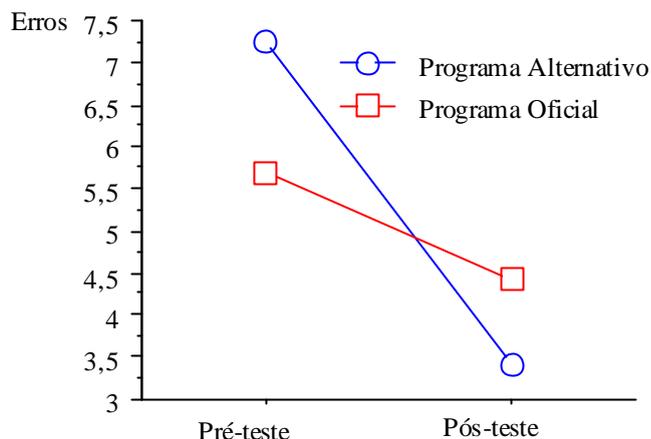
No rolamento à frente as crianças sujeitas ao programa alternativo aumentaram a sua prestação em 106,37% e as crianças sujeitas ao programa oficial, aumentaram em 87,1% (ver Figura 7.23). No pré-teste verificaram-se diferenças significativas entre os dois programas ($t(78) = 3,017$, $p = 0,003$), tendo as crianças sujeitas ao programa oficial executado a habilidade com menos erros ($4,4 \pm 2,57$) do que as crianças sujeitas ao programa alternativo ($6,025 \pm 2,236$). No pós-teste não se verificaram diferenças significativas entre os programas.

Figura 7.23- Gráfico interação Programa x Tempo no rolamento à frente da ginástica.



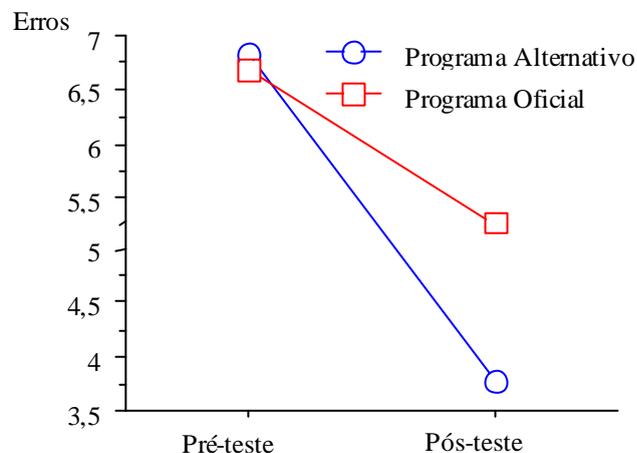
No rolamento atrás as crianças sujeitas ao programa alternativo melhoraram a sua prestação em 111,68%, enquanto que as crianças sujeitas ao programa oficial melhoraram em 28,81% (ver Figura 7.24). No pré-teste verificaram-se diferenças significativas entre os dois programas ($t(78) = 4,356$, $p < 0,001$), tendo as crianças sujeitas ao programa oficial executado a habilidade com menos erros ($5,7 \pm 2,127$) do que as crianças sujeitas ao programa alternativo ($7,25 \pm 0,67$). No pós-teste também se verificaram diferenças significativas entre os programas ($t(78) = 2,313$, $p = 0,023$), tendo, neste caso, as crianças sujeitas ao programa alternativo executado a habilidade com menos erros ($3,425 \pm 1,74$) do que as crianças sujeitas ao programa oficial ($4,425 \pm 2,111$).

Figura 7.24- Gráfico da interação Programa x Tempo no rolamento atrás da ginástica.



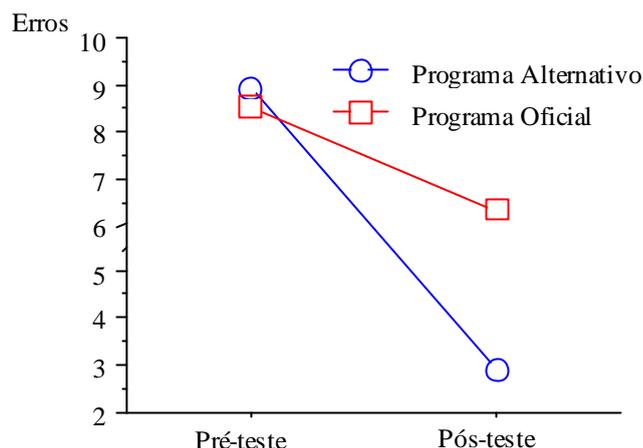
No apoio invertido as crianças sujeitas ao programa alternativo melhoraram a sua prestação em 80,79% e as crianças sujeitas ao programa oficial melhoraram em 27,14% (ver Figura 7.25). No pré-teste não se verificaram diferenças significativas entre os dois programas. No pós-teste verificaram-se diferenças significativas entre os dois programas ($t(78) = 2,808$, $p = 0,006$), tendo as crianças sujeitas ao programa alternativo executado a habilidade com menos erros ($3,775 \pm 2,348$) do que as crianças sujeitas ao programa oficial ($5,25 \pm 2,351$).

Figura 7.25- Gráfico da interação Programa x Tempo no apoio invertido da ginástica.



No salto em extensão no bock as crianças sujeitas programa alternativo melhoraram a sua prestação em 205,98%, enquanto que as crianças sujeitas ao programa oficial melhoraram em 34,69% (ver Figura 7.26). No pré-teste não se verificaram diferenças significativas entre os dois programas. No pós-teste verificaram-se diferenças significativas entre os dois programas ($t(78) = 4,813$, $p < 0,001$), tendo as crianças sujeitas ao programa alternativo executado a habilidade com menos erros ($2,925 \pm 2,536$) do que as crianças sujeitas ao programa oficial ($6,35 \pm 3,72$).

Figura 7.26- Gráfico da interação Programa x Tempo no salto em extensão no bock da ginástica.



O resultados dos testes univariados para os efeitos do Factor Tempo indicam mudanças significativas em todas as habilidades avaliadas (rolamento atrás: $F(1, 76) = 195,235$, $p = 0,000$; rolamento à frente: $F(1, 76) = 166,942$, $p = 0,000$; apoio invertido: $F(1, 76) = 81,463$, $p = 0,000$; roda: $F(1, 76) = 106,202$, $p = 0,000$).

No rolamento à frente verificaram-se mudanças significativas em todos os grupos experimentais. O grupo Alternativo 3h ($t(19) = 8,364$, $p < 0,001$) melhorou a sua prestação em 133,78%. O grupo Alternativo 2h ($t(19) = 7,198$, $p < 0,001$) melhorou a sua prestação em 88,24%. O grupo Oficial 3h ($t(19) = 5,675$, $p < 0,001$) melhorou a sua prestação em 107,5%. O grupo Oficial 2h ($t(19) = 4,660$, $p < 0,001$) melhorou a sua prestação em 71,7%. No grupo de controlo não se verificaram mudanças significativas (ver Quadro 7.8).

No rolamento atrás verificaram-se mudanças significativas em todos os grupos experimentais. O grupo Alternativo 3h ($t(19) = 13,077$, $p < 0,001$) melhorou a sua prestação em 120%. O grupo Alternativo 2h ($t(19) = 8,753$, $p < 0,001$) melhorou a sua prestação em 104,17%. O grupo Oficial 3h ($t(19) = 4,410$, $p < 0,001$) melhorou a sua prestação em 31,31%. O grupo Oficial 2h ($t(19) = 2,703$, $p < 0,014$) melhorou a sua prestação em 25,64%. No grupo de controlo não se verificaram mudanças significativas (ver Quadro 7.8).

No apoio invertido verificaram-se mudanças significativas em todos os grupos experimentais. O grupo Alternativo 3h ($t(19) = 5,561$, $p < 0,001$) melhorou a sua prestação em 75,64%. O grupo Alternativo 2h ($t(19) = 6,185$, $p < 0,001$) melhorou a sua prestação em 86,3%. O grupo Oficial 3h ($t(19) = 3,801$, $p < 0,001$) melhorou a sua prestação em 36,73%. O grupo Oficial 2h ($t(19) = 2,247$, $p = 0,036$) melhorou a sua prestação em 18,75%. No grupo de controlo não se verificaram mudanças significativas (ver Quadro 7.8).

Na roda verificaram-se mudanças significativas em todos os grupos experimentais. O grupo Alternativo 3h ($t(19) = 5,907$, $p < 0,001$) melhorou a sua prestação em 72,29%. O grupo Alternativo 2h ($t(19) = 6,381$, $p < 0,001$) melhorou a sua prestação em 68,18%. O grupo Oficial 3h ($t(19) = 4,292$, $p < 0,001$) melhorou a sua prestação em 46,6%. O grupo Oficial 2h ($t(19) = 4,136$, $p < 0,001$) melhorou a sua prestação em 32,38%. No grupo de controlo não se verificaram mudanças significativas (ver Quadro 7.8).

De igual forma no salto em extensão também se verificaram mudanças significativas em todos os grupos experimentais. O grupo Alternativo 3h ($t(19) = 12,943$, $p < 0,001$) melhorou a sua prestação em 210,17%. O grupo Alternativo 2h ($t(19) = 9,057$, $p < 0,001$) melhorou a sua prestação em 201,72%. O grupo Oficial 3h ($t(19) = 2,907$, $p < 0,001$) melhorou a sua prestação em 30%. O grupo Oficial 2h ($t(19) = 3,403$, $p < 0,001$) melhorou a sua prestação em 39,6%. No grupo de controlo não se verificaram mudanças significativas (ver Quadro 7.8).

7.2.3.6. *Corrida vaivém com transporte de blocos e lançamento em precisão*

No Quadro 7.9 é apresentada a estatística descritiva ($\bar{x} \pm dp$) dos itens corrida vaivém com transporte de blocos e lançamento em precisão.

Quadro 7.9 - Estatística descritiva ($\bar{x} \pm dp$), por grupo, dos itens corrida vaivém com transporte de blocos e lançamento em precisão, no pré e no pós-teste.

Grupo	Pré-teste	Pós-teste
Corrida vaivém c/ transp. blocos (seg.)		
Controlo	12,33±1,04	12,98±1,45
Alternativo 3h	13,64±1,56	14,11±1,31
Alternativo 2h	12,73±0,68	12,57±0,87
Oficial 3h	12,75±0,71	12,99±0,87
Oficial 2h	12,44±0,91	12,24±0,96
Lançamento em precisão (pontos)		
Controlo	10,60±3,60	12,35±3,43
Alternativo 3h	10,30±4,55	12,15±3,68
Alternativo 2h	12,30±4,10	12,70±3,58
Oficial 3h	8,80±3,12	9,75±3,78
Oficial 2h	9,85±4,17	11,70±3,77

Nas provas de corrida vaivém com transporte de blocos e lançamento em precisão os resultados da DM MANOVA, relativamente ao efeito dos factores inter-sujeitos (Programa e Frequência Semanal), indicam um efeito significativo do factor Frequência Semanal ($\eta^2 = 0,804$, $F(2, 75) = 9,135$, $p = 0,000$) e do factor Programa ($\eta^2 = 0,781$, $F(2, 75) = 10,481$, $p = 0,008$). Não se verificou efeito significativo da interacção Programa x Frequência Semanal.

Os resultados dos testes univariados para os efeitos da Frequência Semanal, indicam diferenças significativas apenas na corrida vaivém com transporte de blocos ($F(1, 76) = 17,915$, $p = 0,000$), tendo as crianças com 2 aulas semanais obtido melhores resultados do que as crianças com 3 aulas semanais.

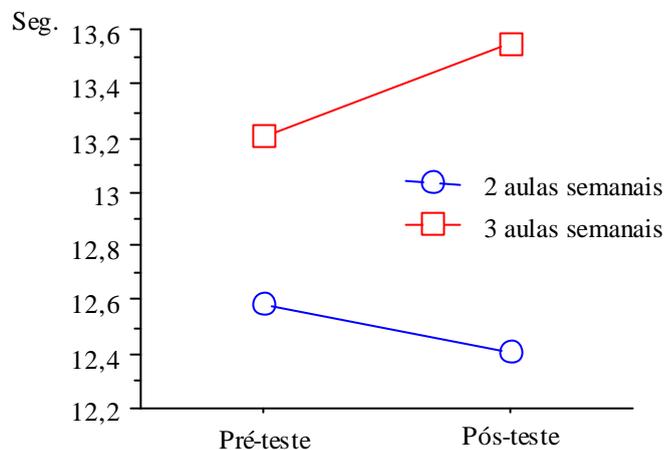
Os resultados univariados para os efeitos do Programa indicam diferenças significativas no lançamento em precisão ($F(1, 76) = 5,928$, $p = 0,017$) e na corrida vaivém com transporte de blocos ($F(1, 76) = 9,947$, $p = 0,002$). No lançamento em precisão as crianças sujeitas ao programa alternativo obtiveram melhores resultados do que as sujeitas ao programa oficial. Na corrida vaivém com transporte de blocos as crianças sujeitas ao programa oficial obtido melhores resultados do que as sujeitas ao programa alternativo.

Relativamente ao efeito do factor intra-sujeito (Tempo) e à sua interacção com os factores inter-sujeitos, os resultados da DM MANOVA indicam um efeito significativo

da interacção Frequência Semanal x Tempo ($\eta^2 = 0,904$, $F(2,75) = 3,979$, $p = 0,023$) e um efeito significativo do Tempo ($\eta^2 = 0,873$, $F(2,75) = 5,438$, $p = 0,006$). Não foram encontrados efeitos significativos relativos à interacção Programa x Frequência Semanal x Tempo e à interacção Programa x Tempo.

Os testes univariados posteriores ao efeito da interacção Frequência Semanal x Tempo indicam efeitos significativas apenas na corrida vaivém ($F(1, 76) = 7,328$, $p = 0,008$), tendo as crianças 3 aulas semanais piorado a sua prestação em 2,58%, enquanto as crianças com 2 aulas semanais melhoraram a sua prestação em 1,46% (Figura 7.27). No pré-teste verificaram-se diferenças significativas entre as duas frequências semanais de aulas ($t(78) = 2,558$, $p = 0,013$), tendo as crianças com 2 aulas semanais obtido melhor tempo ($12,589 \pm 0,807$ seg.) do que as crianças com 3 aulas semanais ($13,203 \pm 1,283$ seg.). No pós-teste acentuou-se a diferença entre as duas frequências semanais de aulas ($t(78) = 4,687$, $p < 0,001$) (2 aulas semanais: $12,407 \pm 0,923$ seg.; 3 aulas semanais: $13,55 \pm 1,238$ seg.).

Figura 7.27- Gráfico da interacção Frequência Semanal x Tempo na prova corrida vaivém com transporte de blocos.



O resultados dos testes univariados para os efeitos do Factor Tempo indicam mudanças significativas apenas no lançamento em precisão ($F(1, 76) = 8,916$, $p = 0,004$), tendo-se verificado mudanças significativas apenas no grupo Oficial 2h ($t(19) = 2,073$, $p = 0,05$) que melhorou a sua prestação em 15,81%. Todos os outros grupos experimentais melhoraram a sua prestação, mas não significativamente. O grupo Alternativo 2h melhorou 15,23%, o grupo Oficial 3h melhorou 9,74% e o grupo Alternativo 2h melhorou 3,15%. No grupo de controlo não se verificaram mudanças significativas, embora tivesse melhorado a sua prestação em 14,17% (ver Quadro 7.9).

7.3. Resultados da Mudança Diferencial

Os resultados da mudança diferencial referem-se à mudança em grupos de rendimento inicial extremo, em cada uma das duas frequências semanais de aulas (2 e 3 aulas), que de acordo com aquilo que é consensual na literatura são grupos cujo rendimento se situa abaixo do percentil 25% (grupo P25%) e acima do percentil 75% (grupo P75%).

7.3.1. Mudança em grupos extremos

7.3.1.1. Aptidão física

No Quadro 7.10 é apresentada a estatística descritiva ($\bar{x} \pm dp$) da prestação (valores Z) na aptidão física, nos três momentos de avaliação por grupos de rendimento inicial distinto.

Quadro 7.10 - Média e desvio padrão da prestação (valores Z) na aptidão física, nos três momentos de avaliação por grupos de níveis de rendimento inicial distinto.

Grupo	1ª avaliação	2ª avaliação	3ª avaliação
Grupos com 3 aulas semanais			
P25% (n=10)	-4,15±1,94	-2,46±2,85	-3,04±2,06
P75% ((n=10)	1,78±1,107	2,61±2,38	2,60±2,01
Grupos com 2 aulas semanais			
P25% (n=10)	-1,44±1,42	-1,01±1,54	-0,40±1,08
P75% (n=10)	4,23±1,86	2,33±2,46	1,76±2,18

Os resultados da ANOVA não indicam qualquer mudança ou tendência (linear ou quadrática) significativa em nenhum dos grupos extremos com 3 aulas semanais. O que sugere que a prestação dos grupos se mantém, ao longo do ano lectivo, ao nível da prestação da 1ª avaliação. Esta sugestão é confirmada pela análise das médias obtidas nos três momentos de avaliação (Quadro 7.10) e da Figura 7.28. Verifica-se, portanto, que a diferença de prestação existente entre os grupos extremos na 1ª avaliação se mantém ao longo do ano lectivo.

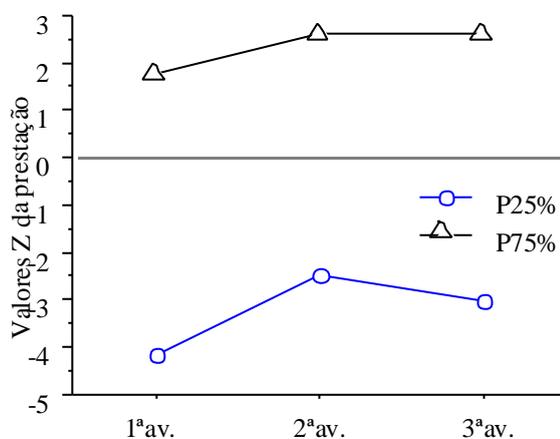
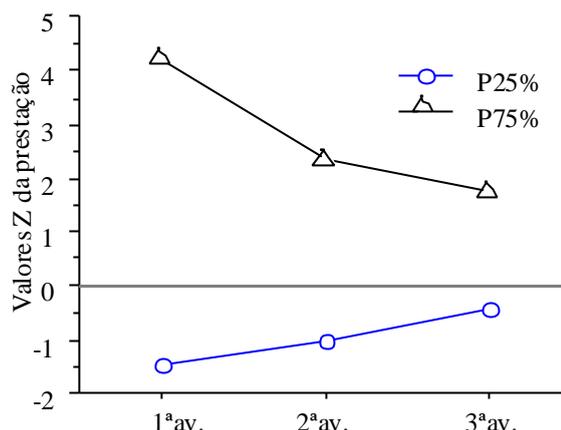


Figura 7.28 - Perfil da mudança ocorrida nos grupos extremos, com 3 aulas semanais, ao longo do ano lectivo, na aptidão física.

Nos grupos com 2 aulas semanais os resultados da ANOVA indicam apenas mudança linear significativa no grupo P75% ($F(1, 9) = 16,114$, $p = 0,003$). Esta mudança foi no sentido negativo, isto é, verificou-se uma diminuição do rendimento ao longo do ano lectivo (ver Quadro 7.10). Não se verificou qualquer mudança curvilínea (quadrática) significativa em qualquer destes grupos.

Verifica-se, portanto, que a diferença de rendimento entre os grupos extremos existente na 1ª avaliação diminuiu ao longo do ano lectivo, devido sobretudo à diminuição significativa ocorrida no grupo P75%, embora o grupo P25% tenha aumentado ligeiramente (mudança não significativa) o seu rendimento (ver Quadro 7.10 e Figura 7.29).

Figura 7.29 - Perfil da mudança ocorrida nos grupos extremos, com 2 aulas semanais, ao longo do ano lectivo, na aptidão física.



7.3.1.2. Capacidade de coordenação corporal

No Quadro 7.11 é apresentada a estatística descritiva ($\bar{x} \pm dp$) da prestação (pontos) na capacidade de coordenação corporal, nos três momentos de avaliação por grupos de rendimento inicial distinto.

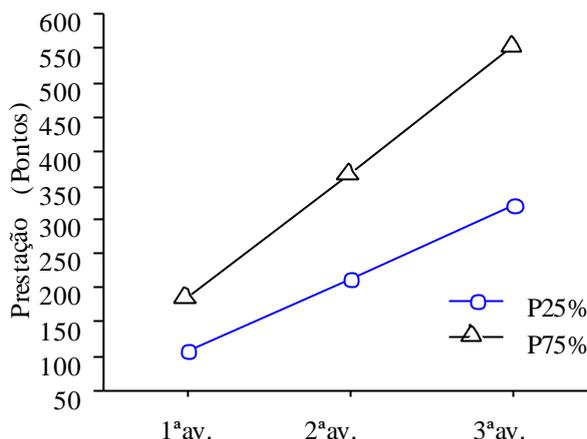
Quadro 7.11 - Média e desvio padrão da prestação (pontos) na capacidade de coordenação corporal, nos três momentos de avaliação por grupos de níveis de rendimento inicial distinto.

Grupo	1ª avaliação	2ª avaliação	3ª avaliação
Grupos com 3 aulas semanais			
P25% (n=11)	106,54±19,53	213,09±39,06	319,63±58,59
P75% (n=10)	184,70±14,26	369,40±26,53	554,10±39,80
Grupos com 2 aulas semanais			
P25% (n=10)	141,40±12,17	282,80±24,35	424,20±36,52
P75% (n=11)	205,81±12,18	411,63±24,36	617,45±36,54

Na capacidade de coordenação corporal não foi possível analisar a tendência quadrática dada a dependência linear dos resultados da 3ª avaliação relativamente aos resultados das duas avaliações anteriores, o que originou uma matriz singular. Dado o facto, procedeu-se apenas à análise da tendência linear entre a 1ª e a 3ª avaliação.

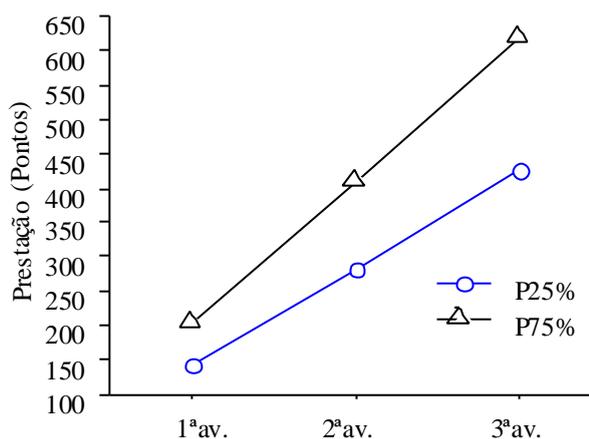
Os resultados da ANOVA indicam mudança linear significativa nos dois grupos extremos com 3 aulas semanais (P25%: $F(1, 10) = 327,334$, $p < 0,0001$; P75%: $F(1, 9) = 1938,178$, $p < 0,0001$). A mudança mais acentuada verificou-se no grupo de rendimento inicial mais elevado (P75%). Este facto levou a que as diferenças entre os grupos extremos existentes na 1ª avaliação se acentuassem ao longo do ano lectivo (ver Quadro 7.11 e Figura 7.30).

Figura 7.30 - Perfil da mudança ocorrida nos grupos extremos, com 3 aulas semanais, ao longo do ano lectivo, na capacidade de coordenação corporal.



Relativamente aos grupos com 2 aulas semanais, os resultados da ANOVA indicam mudança linear significativa nos dois grupos extremos (P25%: $F(1, 9) = 1348,513$, $p < 0,0001$ e P75%: $F(1, 10) = 3140,745$, $p < 0,0001$). Tal como nos grupos com 3 aulas semanais, a mudança mais acentuada verificou-se no grupo de rendimento inicial mais elevado (P75%), acentuando-se, portanto, ao longo do ano lectivo as diferenças existentes entre os dois grupos extremos na 1ª avaliação (ver Quadro 7.11 e Figura 7.31).

Figura 7.31 - Perfil da mudança ocorrida nos grupos extremos, com 2 aulas semanais, ao longo do ano lectivo, na capacidade de coordenação corporal.



7.3.1.3.

Habilidades

7.3.1.3.1. Andebol

No Quadro 7.12 é apresentada a estatística descritiva ($\bar{x} \pm dp$) da prestação (valores Z) nas habilidades do andebol, no pré e no pós-teste por grupos de rendimento inicial distinto.

Quadro 7.12 - Média e desvio padrão da prestação (valores Z) nas habilidades do andebol, no pré e no pós-teste por grupos de níveis de rendimento inicial distinto.

Grupo	Pré-teste	Pós-teste
Grupos com 3 aulas semanais		
P25% (n=10)	-2,48±0,74	-1,47±1,58
P75% (n=10)	2,14±0,18	1,25±1,13
Grupos com 2 aulas semanais		

P25% (n=10)	-2,44±1,44	-1,37±1,13
P75% ((n=10)	1,92±0,53	1,74±0,96

Os resultados da ANOVA, relativamente aos grupos com 3 aulas semanais, indicam mudança significativa apenas no grupo P75% ($F(1, 9) = 8,888, p = 0,0154$), que diminuiu a sua prestação do pré para o pós-teste. O grupo P25% aumentou ligeiramente a sua prestação. Verificou-se, portanto, no pós-teste, uma ligeira diminuição das diferenças existentes no pré-teste entre os dois grupos extremos (ver Quadro 7.12 e Figura 7.32).

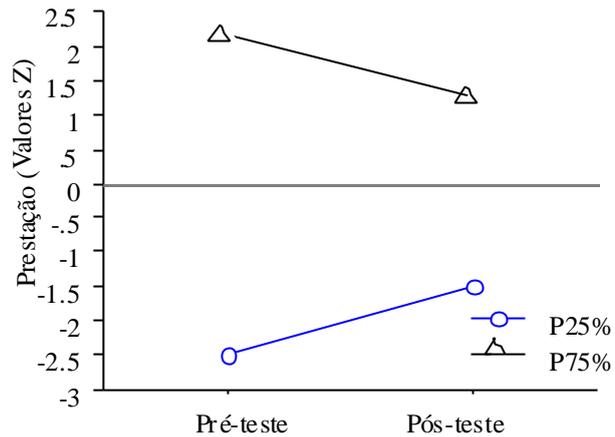


Figura 7.32 - Perfil da mudança ocorrida nos grupos extremos, com 3 aulas semanais, ao longo do ano lectivo, na prestação das habilidades do andebol

Relativamente aos grupos com 2 aulas semanais, os resultados da ANOVA não indicam mudança significativa em qualquer dos grupos. No grupo P25% verificou-se um ligeiro aumento da prestação, enquanto o grupo P75% manteve a sua prestação, o que ocasionou uma ligeira aproximação do rendimento dos dois grupos extremos (Quadro 7.12 e Figura 7.33).

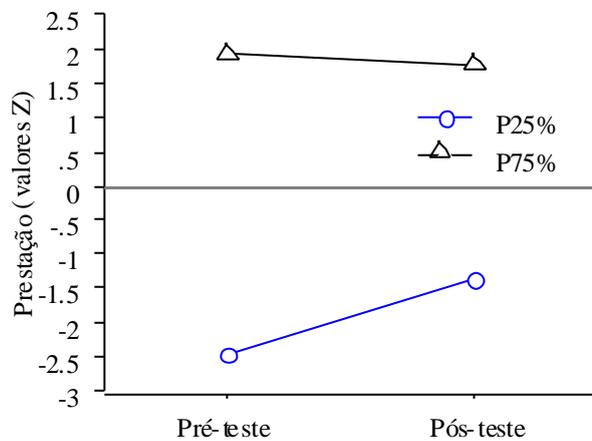


Figura 7.33 - Perfil da mudança ocorrida nos grupos extremos, com 2 aulas semanais, ao longo do ano lectivo, na prestação das habilidades do andebol.

7.3.1.3.2. Atletismo

No Quadro 7.13 é apresentada a estatística descritiva ($\bar{x} \pm dp$) da prestação (valores Z) nas habilidades do atletismo, no pré e no pós-teste por grupos de rendimento inicial distinto.

Quadro 7.13 - Média e desvio padrão da prestação (valores Z) nas habilidades do atletismo, no pré e no pós-teste por grupos de níveis de rendimento inicial distinto.

Grupo	Pré-teste	Pós-teste
Grupos com 3 aulas semanais		
P25% (n=10)	-4,15±1,4	-3,84±1,32
P75% ((n=10)	4,26±1,74	4,33±2,43
Grupos com 2 aulas semanais		
P25% (n=10)	-4,11±2,01	-3,44±2,75
P75% ((n=10)	3,92±1,10	3,26±2,12

Os resultados da ANOVA não indicam mudança significativa em qualquer dos grupos com 3 aulas semanais. Verifica-se, portanto, que as diferenças existentes entre os dois grupos extremos no pré-teste se mantêm no pós-teste (ver Quadro 7.13 e Figura 7.34).

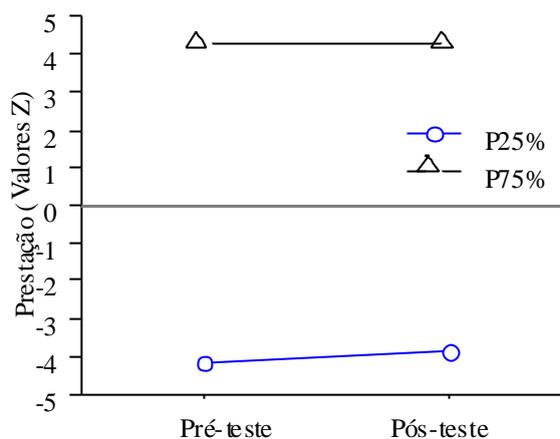


Figura 7.34 - Perfil da mudança ocorrida nos grupos extremos, com 3 aulas semanais, ao longo do ano lectivo, na prestação das habilidades do atletismo.

Os resultados da ANOVA também não indicam mudança significativa em qualquer dos grupos com 2 aulas semanais. Verifica-se, portanto, que as diferenças entre os grupos extremos existentes no pré-teste se mantêm no pós-teste, embora ligeiramente menores, devido a uma ligeira melhoria da prestação do grupo P25% e a um ligeiro decréscimo da prestação do grupo P75% (ver Quadro 7.13 e Figura 7.35).

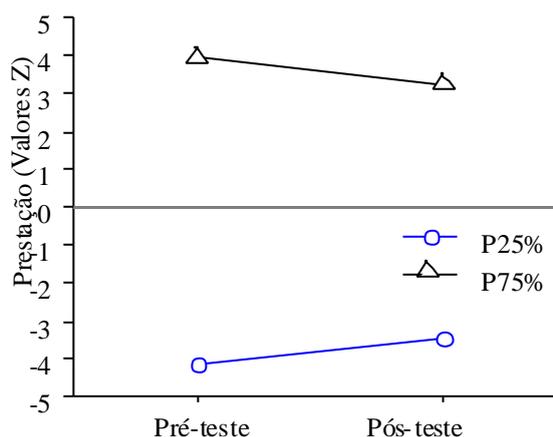


Figura 7.35 - Perfil da mudança ocorrida nos grupos extremos, com 2 aulas semanais, ao longo do ano lectivo, na prestação das habilidades do atletismo.

7.3.1.3.3. Basquetebol

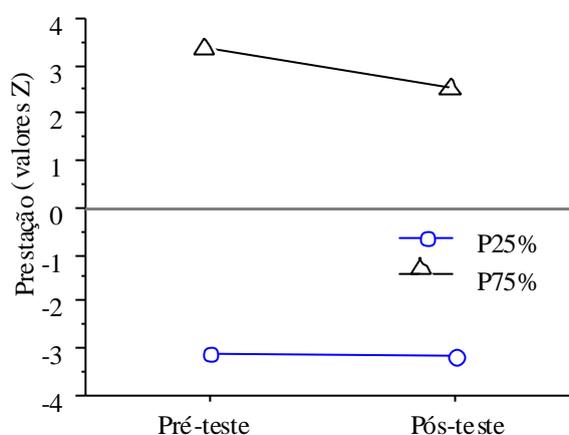
No Quadro 7.14 é apresentada a estatística descritiva ($\bar{x} \pm dp$) da prestação (valores Z) nas habilidades do basquetebol, no pré e no pós-teste por grupos de rendimento inicial distinto.

Quadro 7.14 - Média e desvio padrão da prestação (valores Z) nas habilidades do basquetebol, no pré e no pós-teste por grupos de rendimento inicial distinto.

Grupo	Pré-teste	Pós-teste
Grupos com 3 aulas semanais		
P25% (n=10)	-3,12±0,77	-3,15±0,99
P75% ((n=10)	3,40±0,75	2,53±1,62
Grupos com 2 aulas semanais		
P25% (n=10)	-2,96±1,01	-2,57±1,47
P75% ((n=10)	3,06±1,61	2,56±2,14

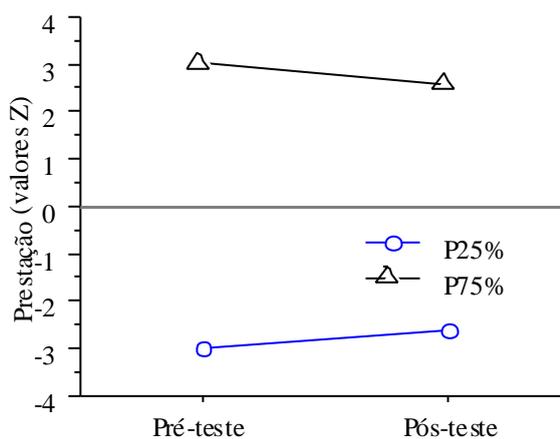
Os resultados da ANOVA não indicam mudança significativa em qualquer dos grupos com 3 aulas semanais. Embora não se tivesse verificado mudança significativa, verifica-se que do pré para o pós-teste o grupo P75% diminuiu ligeiramente a sua prestação e o grupo P25% manteve a sua prestação (ver Quadro 7.14 e Figura 7.36). Este facto ocasionou que no pós-teste se verificasse uma ligeira diminuição das diferenças existentes no pré-teste entre os dois grupos extremos.

Figura 7.36 - Perfil da mudança ocorrida nos grupos extremos, com 3 aulas semanais, do pré para o pós-teste, na prestação das habilidades do basquetebol.



Relativamente aos grupos com 2 aulas semanais, os resultados da ANOVA também não indicam mudança significativa em qualquer dos grupos extremos. O grupo P25% aumentou ligeiramente a sua prestação, enquanto o grupo P75% diminuiu ligeiramente. Verifica-se, assim, no pós-teste uma muito leve diminuição das diferenças existentes entre os grupos extremos no pré-teste (Quadro 7.14 e Figura 7.37).

Figura 7.37 - Perfil da mudança ocorrida nos grupos extremos, com 2 aulas semanais, do pré para o pós-teste, na prestação das habilidades do basquetebol.



7.3.1.3.4. Futebol

No Quadro 7.15 é apresentada a estatística descritiva ($\bar{x} \pm dp$) da prestação (valores Z) nas habilidades do futebol, no pré e no pós-teste por grupos de rendimento inicial distinto.

Quadro 7.15 - Média e desvio padrão da prestação (valores Z) nas habilidades do futebol, no pré e no pós-teste por grupos de níveis de rendimento inicial distinto,.

Grupo	Pré-teste	Pós-teste
Grupos com 3 aulas semanais		
P25% (n=10)	-2,75±0,99	-2,16±1,03
P75% ((n=10)	3,38±1,38	3,50±1,53
Grupos com 2 aulas semanais		
P25% (n=9)	-2,97±0,97	-2,21±0,86
P75% ((n=10)	3,03±2,24	3,47±1,61

Os resultados da ANOVA não indicam mudança significativa em qualquer dos grupos com 3 aulas semanais. Verifica-se, no entanto, um ligeiro aumento de prestação do grupo P25%, pelo que as diferenças entre este grupo e o grupo P75%, existentes no pré-teste, diminuem ligeiramente no pós-teste (ver Quadro 7.15 e Figura 7.38).

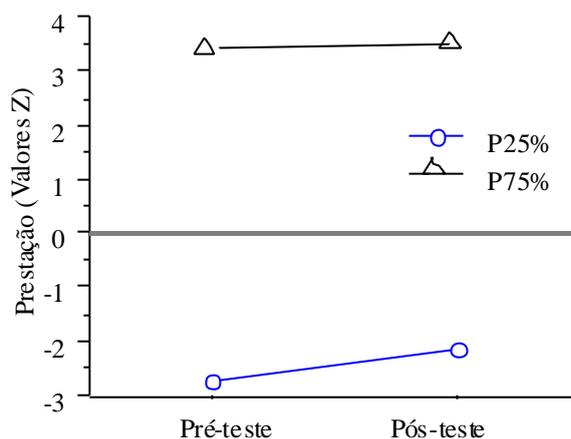
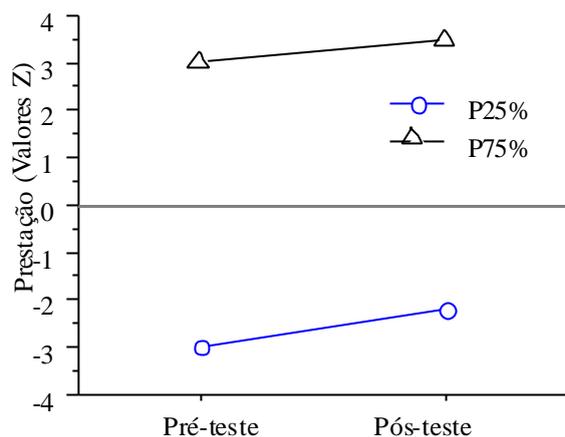


Figura 7.38 - Perfil da mudança ocorrida nos grupos extremos, com 3 aulas semanais, ao longo do ano lectivo, na prestação das habilidades do futebol.

Relativamente aos grupos com 2 aulas semanais os resultados da ANOVA indicam mudança significativa apenas no grupo P25% ($F(1, 8) = 7,198$, $p = 0,027$), que melhorou a sua prestação do pré para o pós-teste. Dado que o grupo P75% teve uma melhoria de prestação (embora não significativa) cuja ordem de grandeza é próxima da do grupo P25%, as diferenças existentes no pré-teste entre os dois grupos mantêm-se no pós-teste (ver Quadro 7.15 e Figura 7.39).

Figura 7.39 - Perfil da mudança ocorrida nos grupos extremos, com 2 aulas semanais, ao longo do ano lectivo, na prestação das habilidades do futebol.



7.3.1.3.5. Ginástica

No Quadro 7.16 é apresentada a estatística descritiva ($\bar{x} \pm dp$) da prestação (erros) nas habilidades da ginástica, no pré e no pós-teste por grupos de rendimento inicial distinto.

Quadro 7.16 - Média e desvio padrão da prestação (erros) nas habilidades da ginástica, no pré e no pós-teste por grupos de rendimento inicial distinto.

Grupo	Pré-teste	Pós-teste
Grupos com 3 aulas semanais		
P25%(n=10)	41,81±2,18	28±6,67
P75%(n=11)	26±3,88	15,3±8,69
Grupos com 2 aulas semanais		
P25%(n=10)	41,7±1,56	25,3±6,73
P75%(n=10)	26±4,26	13,7±7,97

Os resultados da ANOVA indicam mudança significativa nos dois grupos extremos com 3 aulas semanais (P75%: $F(1, 9) = 138,54$, $p = 0,000$; P25%: $F(1, 10) = 50,05$, $p = 0,000$). Os dois grupos extremos tiveram um aumento de prestação semelhante, apresentando um perfil de mudança paralelo, mantendo-se assim as diferenças existentes no pré-teste (ver Quadro 7.16 e Figura 7.40).

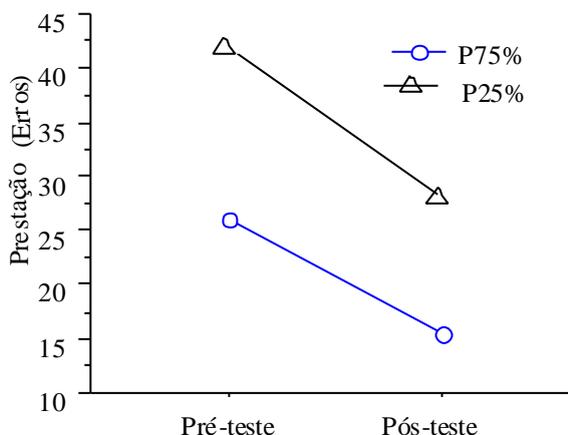


Figura 7.40 - Perfil da mudança ocorrida nos grupos extremos, com 3 aulas semanais, do pré para o pós-teste, na prestação das habilidades da ginástica.

Relativamente aos grupos com 2 aulas semanais, os resultados da ANOVA indicam mudança significativa em todos eles (P75%: $F(1, 9) = 18,06$, $p = 0,002$; P25%:

$F(1, 9) = 63,3$, $p = 0,000$). O grupo P25% teve um aumento de prestação mais acentuado do que o grupo P75%, diminuindo assim, no pós-teste, as diferenças existentes no pré-teste (ver Quadro 7.16 e Figura 7.41).

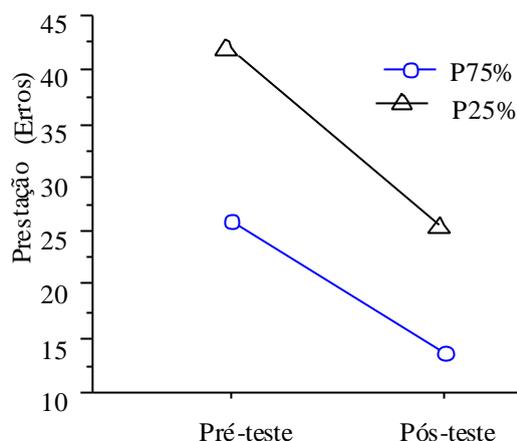


Figura 7.41 - Perfil da mudança ocorrida nos grupos extremos, com 2 aulas semanais, do pré para o pós-teste, na prestação das habilidades da ginástica.

7.3.1.3.6. Corrida vaivém com transporte de blocos e lançamento em precisão

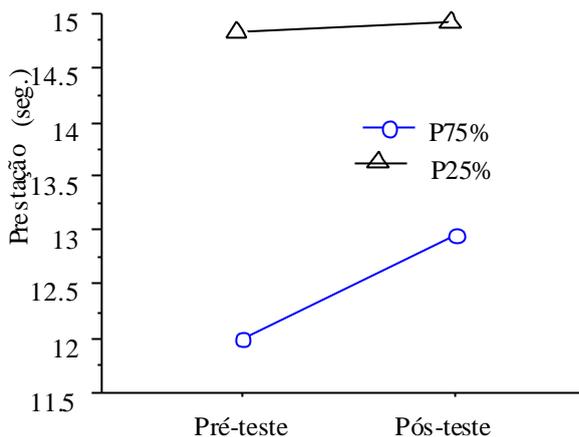
No Quadro 7.17 é apresentada a estatística descritiva ($\bar{x} \pm dp$) da prestação (seg.) na corrida vaivém com transporte de blocos, no pré e no pós-teste por grupos de rendimento inicial distinto.

Quadro 7.17 - Média e desvio padrão da prestação (seg.) na corrida vaivém com transporte de blocos, no pré e no pós-teste por grupos de rendimento inicial distinto.

Grupo	Pré-teste	Pós-teste
Grupos com 3 aulas semanais		
P25% (n=10)	14,83±1,40	14,92±1,34
P75% ((n=10)	11,99±0,26	12,95±0,84
Grupos com 2 aulas semanais		
P25% (n=10)	13,61±0,79	13,09±1,20
P75% ((n=10)	11,85±0,18	11,71±0,64

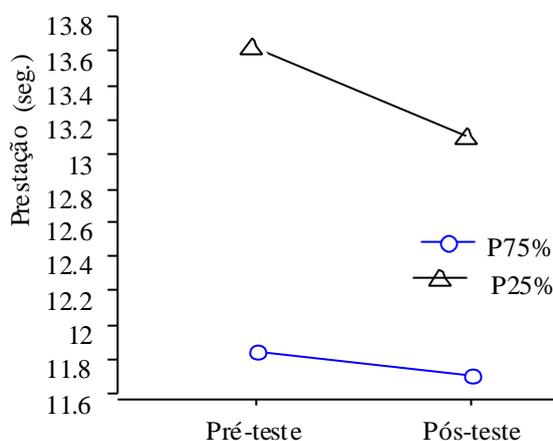
Os resultados da ANOVA, relativamente aos grupos com 3 aulas semanais, indicam mudança significativa apenas no grupo P75% ($F(1, 9) = 11,44$, $p = 0,008$). Esta mudança deveu-se à diminuição da prestação do pré para o pós-teste, o que ocasionou, no pós-teste, uma diminuição da diferença de prestação existente no pré-teste entre os dois grupos extremos (ver Quadro 7.17 e Figura 7.42).

Figura 7.42 - Perfil da mudança ocorrida nos grupos extremos, com 3 aulas semanais, do pré para o pós-teste, na prestação da corrida vaivém com transporte de blocos.



O resultados da ANOVA não indicam mudança significativa em nenhum dos grupos com 2 aulas semanais. Embora não tivesse havido mudança significativa, o grupo P25% melhorou ligeiramente a sua prestação (ver Quadro 7.17 e Figura 7.43).

Figura 7.43 - Perfil da mudança ocorrida nos grupos extremos, com 2 aulas semanais, do pré para o pós-teste, na prestação da corrida vaivém com transporte de blocos.



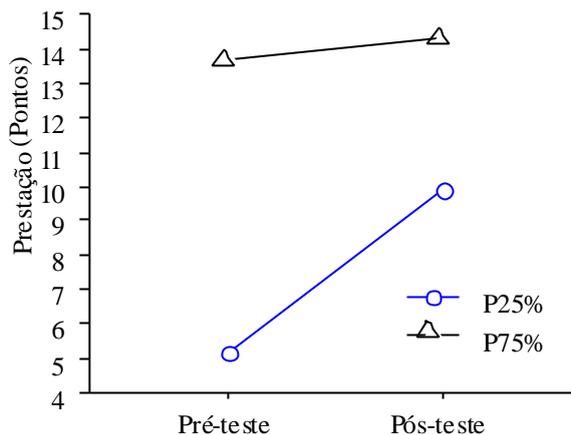
No Quadro 7.18 é apresentada a estatística descritiva ($\bar{x} \pm dp$) da prestação (pontos) no lançamento em precisão, no pré e no pós-teste por grupos de rendimento inicial distinto.

Quadro 7.18 - Média e desvio padrão da prestação (pontos) no lançamento em precisão, no pré e no pós-teste por grupos de rendimento inicial distinto.

Grupo	Pré-teste	Pós-teste
Grupos com 3 aulas semanais		
P25% (n=13)	5,15±2,03	9,92±3,66
P75% (n=14)	13,71±1,81	14,28±2,67
Grupos com 2 aulas semanais		
P25% (n=11)	6,18±2,13	9,09±3,17
P75% (n=12)	16,25±2,09	14,58±3,55

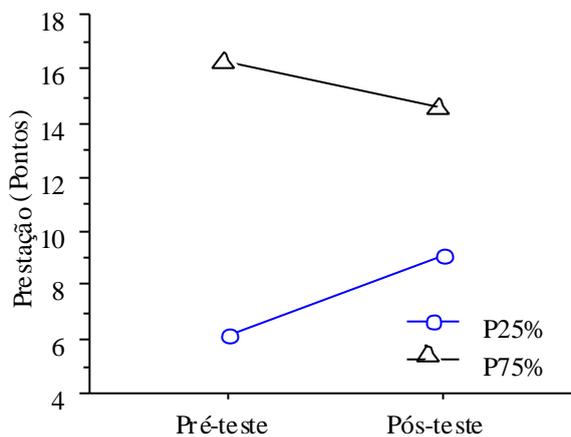
Relativamente aos grupos com 3 aulas semanais, os resultados da ANOVA indicam mudança significativa apenas no grupo P25% ($F(1, 12) = 26,42, p = 0,000$). Esta mudança foi no sentido positivo, isto é, houve um aumento da prestação do pré para o pós-teste. Este facto ocasionou que, no pós-teste, houvesse uma diminuição das diferenças existentes no pré-teste entre os dois grupos extremos. (ver Quadro 7.18 e Figura 7.44).

Figura 7.44 - Perfil da mudança ocorrida nos grupos extremos, com 3 aulas semanais, do pré para o pós-teste, na prestação do lançamento em precisão.



Relativamente aos grupos com 2 aulas semanais, os resultados da ANOVA indicam mudança significativa apenas no grupo P25% ($F(1, 10) = 10,47$, $p = 0,009$). No grupo P75% verificou-se uma ligeira diminuição da prestação. Verifica-se, portanto, no pós-teste, uma redução da diferença existente no pré-teste entre os dois grupos extremos (Quadro 7.18 e Figura 7.45).

Figura 7.45 - Perfil da mudança ocorrida nos grupos extremos, com 2 aulas semanais, do pré para o pós-teste, na prestação do lançamento em precisão.





Discussão dos Resultados



8. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

8.1. *Mudança Normativa*

Pretende-se, em primeiro lugar, verificar se as aulas de EF têm, neste escalão etário, impacto significativo no desenvolvimento dos níveis de expressão das aptidões e habilidades motoras. Posteriormente pretende-se verificar a eficácia relativa de duas formas de abordagem da EF na escola do 1ºCEB - programa oficial e programa alternativo - no desenvolvimento das aptidões e habilidades motoras.

Os propósitos dos dois programas referentes ao desenvolvimento das aptidões são coincidentes. Ambos estabelecem o desenvolvimento da aptidão física como objectivo geral a atingir a longo prazo, e nunca no período de tempo limitado de uma unidade didáctica. Também não é recomendado nenhum procedimento de exercitação (intensidade, frequência, duração) particular. É deixado ao professor o papel de estabelecer para cada aula a carga de exercitação destinada ao desenvolvimento das aptidões, pelo que as aulas a este respeito foram planeadas e conduzidas da mesma forma, o que limita, de algum modo, a expressão na mudança que deve ser atribuída aos próprios programas.

Os dois programas distinguem-se, sobretudo, na forma como abordam a organização do ensino das habilidades motoras. O programa alternativo apresenta e aborda as habilidades motoras de forma específica, isto é, orientadas para um desporto concreto, sendo as unidades didácticas claramente orientadas por modalidades desportivas. O programa oficial apresenta e aborda as habilidades fora do seu contexto específico. As unidades didácticas são organizadas sem qualquer referência a modalidades desportivas, podendo contemplar habilidades de diferentes blocos do programa.

Cada programa foi aplicado experimentalmente com duas frequências semanais de aulas (2 *versus* 3). A frequência semanal de aulas é uma questão importante ainda sem respostas claras e inequívocas. Não está estabelecido, de forma indubitável, o número de aulas semanais suficiente para produzir o desenvolvimento de aptidões e habilidades motoras. O sistema de ensino em Portugal tem adoptado a frequência de 2 aulas de EF semanais, os textos oficiais de apoio ao novo programa recomendam, sem qualquer justificação empírica, um mínimo de 3 aulas para o 1ºCEB. Pretende-se, portanto, verificar se 2 aulas semanais produzem os mesmos efeitos que 3 aulas semanais no desenvolvimento das aptidões e habilidades motoras.

8.1.1. *Aptidão Física*

Verificaram-se, tal como era esperado, mudanças significativas nos níveis de expressão de aptidão física das crianças sujeitas aos programas de aulas de EF. No grupo de controlo não ocorreu qualquer mudança significativa. Contudo, as aulas de EF tiveram apenas efeitos positivos na mudança ocorrida na prova de força abdominal (*sit-ups*) e na prova de elevações modificadas na barra. Na gordura corporal e na flexibilidade (*sit and reach*) as aulas não produziram qualquer efeito significativo. Na

prova de 9 minutos de marcha/corrída verificou-se uma diminuição significativa da prestação em todos os grupos.

Estes resultados vão de encontro aos da generalidade dos estudos sobre os efeitos das aulas de EF no desenvolvimento da aptidão física das crianças. Ignico (1994) observou melhorias no nível de expressão da aptidão física, avaliada através da bateria *AAHERD Physical Best*, em crianças de 10 anos de idade sujeitas a aulas diárias de EF ao longo de 3 anos. Gribaudo *et al.* (1996) verificaram que as crianças de 8 a 11 anos de idade, sujeitas a 3 aulas semanais de EF ao longo de um ano lectivo, evidenciaram melhorias significativamente superiores, na generalidade dos testes de aptidão física que utilizaram, às crianças do grupo de controlo. Também Ignico e Mahon (1995), num estudo delineado para analisar os efeitos de um programa específico - 3 aulas de EF por semana ao longo de 10 semanas - nos níveis de expressão de aptidão física em crianças de 8 a 11 anos com baixa prestação, constataram uma melhoria do nível de expressão da aptidão física significativamente superior à melhoria das crianças do grupo de controlo.

O programa alternativo induziu mudanças significativamente superiores ao programa oficial nos níveis de expressão da aptidão física. Contudo, as diferenças apenas se verificaram na prova de elevações modificadas na barra, na qual as crianças melhoraram a sua prestação, e nos 9 minutos de marcha/corrída, onde a prestação diminuiu. Na prova de elevações modificadas na barra as crianças sujeitas ao programa alternativo tiveram um aumento de prestação significativamente superior ao aumento verificado nas crianças sujeitas ao programa oficial. Na prova de 9 minutos de marcha/corrída as crianças sujeitas ao programa alternativo tiveram uma diminuição da prestação significativamente superior à diminuição ocorrida nas crianças sujeitas ao programa oficial.

Este não era um resultado esperado. Colocamos a hipótese de que os dois programas teriam efeitos idênticos na mudança do nível de expressão da aptidão física, dado que ambos consagram como um dos principais objectivos o desenvolvimento da aptidão física. Nenhum dos programas prescreve os procedimentos de exercitação (intensidade, duração, frequência) para o desenvolvimento da aptidão física. Como princípio geral referem que todas as aulas devem fornecer uma carga suficiente para produzir efeitos na aptidão física, tendo o planeamento e organização das aulas, a este respeito, sido mais ou menos idêntico. Contudo, nunca referem claramente o que entendem por carga suficiente. Assim, dada a indiferenciação dos programas quanto às formas de trabalho e ao tempo gasto em actividades conducentes ao desenvolvimento da aptidão física, pensamos que os seus efeitos deveriam ter sido idênticos. Porém, importa referir que outros factores para além das aulas podem ter influenciado o grau de desenvolvimento da aptidão física como seja a actividade física diária das crianças. É provável que os grupos se distingam quanto à quantidade e tipo de actividade física diária. Assim, e dado que a constituição dos grupos não foi aleatória e que a actividade física diária não foi controlada, este factor pode ter influenciado os resultados obtidos.

Verificaram-se diferenças significativas entre a mudança induzida pelas duas frequências semanais de aulas (2 *versus* 3) nos níveis de expressão da aptidão física. A frequência de 3 aulas semanais induziu mudanças significativamente superiores à frequência de 2 aulas semanais nas provas de força abdominal (*sit-ups*) e de elevações modificadas na barra. Por outro lado, a frequência de 2 aulas semanais provocou mudanças significativamente superiores na gordura corporal (soma das pregas geminal

e tricípital). Não houve diferenças significativas entre as duas frequências de aulas na mudança ocorrida nos 9 minutos de marcha/corrida.

A generalidade dos estudos também refere efeitos superiores no desenvolvimento da aptidão física em crianças com uma maior frequência semanal de aulas. Montecinos e Prat (1983) verificaram efeitos superiores de 5 aulas semanais relativamente a de 2 aulas semanais ao longo de dois anos lectivos. Grodjinovsky e Bar-Or (1989) observaram efeitos superiores de 6 aulas semanais relativamente a 2 aulas semanais ao longo de 3 anos lectivos. Mahon, Ignico e Marsh (1993) constataram que aulas diárias tiveram efeitos superiores a 2 aulas semanais ao longo de um ano lectivo. Shephard e Lavallée (1993a) encontraram efeitos superiores de 5 aulas semanais relativamente a 1 aula semanal ao longo de 4 anos lectivos e Brustad e Zehrunge (1994) verificaram efeitos superiores de aulas diárias relativamente a aulas em dias alternados ao longo de um ano lectivo.

Passemos agora à análise e interpretação detalhada dos efeitos dos programas e da frequência de aulas por item da aptidão física.

Na prova de flexibilidade (*sit and reach*) não ocorreu qualquer mudança significativa, isto é, as aulas de EF não tiveram qualquer efeito neste item. No entanto, verificou-se um efeito significativo da frequência semanal de aulas, tendo as crianças com 2 aulas semanais um rendimento superior às crianças com 3 aulas semanais. Este efeito ficou a dever-se às diferenças iniciais entre as crianças sujeitas às duas frequências semanais de aulas, que se mantiveram ao longo do ano lectivo. A prestação média dos grupos experimentais no final do ano lectivo manteve-se, ainda que com ligeiras diferenças, ao nível da prestação do início do ano lectivo. Constata-se, contudo, que as ligeiras diferenças se devem à diminuição da prestação em todos os grupos (entre 6,77% e 0,99%), com a excepção do grupo Alternativo 2h que melhorou 2,1%. As várias sessões de aulas, em ambos os programas, incluíam na parte final exercícios de flexibilidade, pelo que seria de esperar alguma melhoria da prestação, ou pelo menos a sua não regressão. Provavelmente a quantidade de exercitação não terá sido a mais adequada para se obterem melhorias.

Os resultados das investigações relativas aos efeitos de aulas de EF no desenvolvimento da flexibilidade são inconsistentes e contraditórios. Mota (1989) verificou uma diminuição da prestação na flexibilidade (*sit and reach*) ao longo de dois períodos do ano escolar. Por outro lado, Mahon *et al.* (1993) encontraram diferenças significativas na melhoria da prestação de flexibilidade (*sit and reach*) num grupo de crianças com aulas diárias de EF relativamente a um grupo com duas aulas semanais ao longo de um ano escolar. Ignico (1994) apenas encontrou melhorias significativas na flexibilidade (*sit and reach*) nas raparigas (nos rapazes não encontrou melhorias) com aulas diárias de EF, relativamente a raparigas com duas aulas semanais de EF. Gribaudo *et al* (1996) não encontraram diferenças significativas na mudança ocorrida nas provas de flexibilidade utilizadas num grupo com três aulas semanais de EF relativamente a um grupo de controlo. Ignico e Mahon (1995) verificaram diferenças significativas na melhoria verificada na prestação de flexibilidade (*sit and reach*) entre um grupo de crianças sujeito a 3 aulas semanais de EF ao longo de 10 semanas e um grupo de controlo. Este quadro de resultados é, de certa forma, coincidente com os resultados da presente investigação, já que a generalidade destes estudos não encontrou melhorias nesta aptidão.

Aliado ao facto de não se observarem, de forma clara e inequívoca, efeitos das aulas de EF na aptidão de flexibilidade, verifica-se que os estudos longitudinais que abordaram o crescimento desta aptidão referem um decréscimo de rendimento à medida que a idade avança. Branta, Haubenstriker e Seefeldt (1984), no estudo *Motor Performance Study at Michigan State University*, constataram que a prestação dos rapazes na prova *sit and reach* permanecia imutável entre os 5 e os 8/9 anos de idade, diminuindo depois até aos 12 anos de idade. Nas raparigas verificaram aumentos muito modestos dos 5 aos 10 anos de idade (8,5%). Beunen e Simons (1980), ao analisarem os resultados do estudo longitudinal *Leuven Growth Study of Flemish Girls*, observaram que a prestação na prova de *sit and reach* diminuiu entre os 6 e os 10 anos de idade, mostrando a tendência para estabilizar a partir dos 11 anos de idade.

As elevadas estimativas de heritabilidade (h^2), entre 0,66 e 0,89 (Kovár, 1981; Devor e Crawford, 1984; Maes *et al.*, 1993) para esta aptidão pressupõem que, para haver efeitos do treino, a carga (intensidade, frequência e duração) tem que ser elevada. Esta hipótese não pode ser confirmada, dado os poucos estudos que abordaram a treinabilidade desta aptidão e as falhas metodológicas que possuem. Nelson, Johnson e Smith (1983) verificaram que as raparigas que treinavam ginástica de competição obtiveram prestações mais elevadas em provas de flexibilidade do que as raparigas que treinavam ginástica apenas com fins recreativos e as que apenas frequentavam as aulas de EF. Como, é óbvio, dada a auto-selecção da amostra, não podemos inferir que as diferenças se devam exclusivamente ao treino. Dunaney e Corbin (1993) verificaram que as crianças sujeitas a treino específico de flexibilidade melhoraram significativamente a sua prestação na prova de *sit and reach*. No entanto, os autores não fazem qualquer referência aos resultados do grupo de controlo, nem à comparação dos ganhos entre os grupos.

Nos 9 minutos de marcha / corrida, quando se analisa a mudança ocorrida entre o início e o final do ano lectivo, constata-se que as aulas de EF não conduziram a uma melhoria da prestação, antes pelo contrário. Verificaram-se, no entanto, diferenças entre os dois programas, enquanto as crianças sujeitas ao programa alternativo diminuíram a sua prestação (15,17%) as crianças sujeitas ao programa oficial praticamente mantiveram a sua prestação (aumento de 1,91%). De assinalar o facto de o grupo de controlo também ter diminuído significativamente a sua prestação ao longo do ano lectivo.

Estes resultados não eram os esperados. Todas as aulas, de ambos os programas, continham na sua parte inicial exercícios de corrida contínua e/ou intervalada cuja duração variava entre 5 e 10 minutos, pelo que era de esperar alguma melhoria da prestação ou, pelo menos, a sua manutenção ao longo do ano lectivo. É provável que a pouca fiabilidade das provas de corrida de longa duração em crianças e jovens (Safrit *et al.* 1988; Safrit, 1990) tenha também influenciado os resultados. Não dispomos do cálculo de fiabilidade para a última avaliação, no entanto, o valor de R para a primeira avaliação está abaixo do valor critério de 0,70 referido por Safrit (1990), pelo que esta pode ser uma justificação plausível.

A generalidade das investigações que analisaram os efeitos de aulas de EF na capacidade de resistência aeróbia não verificaram melhoria nos indicadores do tipo laboratorial (*v. g.* VO_2 e PWC), encontrando, no entanto, melhoria nos tempos de

corrida de longa duração (v. g. Marques, 1988a; Mota, 1991; Mahon *et al.*, 1993; Ignico, 1994; Brustad e Zehrunge, 1994; Gribaudo *et al.*, 1996).

Também a frequência semanal de aulas não teve qualquer efeito significativo nesta prova. Quando seria de esperar que as crianças com 3 aulas por semana tivessem um aumento superior às que tiveram 2 aulas, verificou-se que um dos grupos com 2 aulas semanais aumentou ligeiramente a sua prestação, enquanto todos os outros diminuíram. Estes resultados são contraditórios com os resultados de outras investigações. Montecinos e Prat (1983) observaram um aumento significativo da distância percorrida no teste de 12' de marcha / corrida num grupo de crianças (8 a 13 anos de idade) com 5 aulas semanais de EF e não verificaram mudanças significativas num grupo de crianças com 2 aulas semanais. Mahon, Ignico e Marsh (1993) constataram que o grupo de crianças (6/7 anos de idade) com aulas diárias teve melhores resultados na provas de corrida da milha do que o grupo de crianças com 2 aulas semanais. No entanto, Mota (1991) ao comparar, em crianças com 10,5 anos de idade, os resultados obtidos por um grupo com aulas suplementares de EF (grupo experimental) com os resultados obtidos por um grupo sem aulas suplementares (grupo de controlo) (3h+1h *versus* 3h) no teste de 9 minutos de marcha / corrida, verificou que ambos os grupos diminuíram a sua prestação.

É importante referir que a generalidade das investigações que analisaram os efeitos de aulas de EF na capacidade de resistência, compararam os efeitos de aulas diárias aos efeitos de 2 aulas por semana, enquanto que o presente estudo compara 3 com 2 aulas semanais. O que do ponto de vista do desenvolvimento da resistência em crianças representa, em ambas as situações, um volume de carga baixo, sendo necessário, para haver efeitos de treino, que sejam sujeitas a volumes e intensidades de carga elevados (Borms, 1985 e Bar-Or, 1989). Numa revisão da literatura, Rowland (1985) refere que seis dos oito estudos cujas cargas de treino satisfaziam os critérios indicados para a melhoria da resistência em adultos (duração entre 15 a 60 minutos, frequência entre 3 a 5 vezes por semana e intensidade de FC entre 60 a 90% da FC máxima) reportam melhorias significativas no VO_2 máx. Provalvemente a generalidade dos estudos, e também o presente, não satisfazem este critério, pelo que os seus efeitos são nulos.

As estimativas de I^2 para a aptidão de resistência (VO_2 e PWC) dos estudos mais recentes, mais robustos do ponto de vista metodológico, encontram-se entre 0,30 e 0,70. Bouchard (1986) refere, a partir de estudos realizados com adultos, que o efeito genético se situa em 20 e 30%, que o efeito da interacção genes x treino se situa em 25 e 40% e o efeito do treino em 25 e 40% para a PAM ($O_2 \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$) e CAM ($\text{KJ} \cdot \text{kg}^{-1}$) respectivamente. Estes resultados, se extrapolados para as crianças, deixam supor que a melhoria da aptidão de resistência só é possível com cargas de treino relativamente elevadas.

Os resultados dos diferentes estudos, que analisaram a treinabilidade da resistência aeróbia em crianças, através de programas experimentais de treino, são controversos, sobretudo quando usam como indicador o VO_2 . Os resultados de Ekblom (1969) e Döbeln e Eriksson (1973) indicam efeitos significativos do treino no VO_2 máx, enquanto que os resultados de Bar-Or e Zwiren (1973), Mocelin e Wasmund (1973), Koch (1978) e de Becker e Vaccaro (1983) não indicam qualquer efeito do treino no VO_2 máx. Quando os estudos utilizam como indicador o limiar anaeróbio referem na

generalidade efeitos significativos do treino (v. g. Becker e Vaccaro, 1983 e Haffor, Harrison e Kirk, 1990). Num estudo de meta-análise Payne e Morrow (1993) referem que as mudanças no VO_2 máx, em crianças sujeitas a treino de resistência aeróbia, são pequenas ou moderadas.

Possivelmente, como já referimos, para que as crianças obtenham melhorias nesta aptidão será necessário uma maior carga de treino (intensidade, frequência e duração), que nas aulas de EF são difíceis de atingir, dada a sua grande abrangência em termos de objectivos. Tal como referem Shephard *et al.* (1980) existem dificuldades reais na implementação de um programa exigente em termos de actividade física em crianças pequenas. No entanto, a formação de hábitos é um aspecto importante na formação. O início precoce da EF é assim pedagogicamente justificado, mesmo que os efeitos fisiológicos da actividade não apareçam durante alguns anos.

Os resultados do presente estudo podem também ter ficado a dever-se à desmotivação na realização do teste de corrida. De notar que o grupo de controlo também diminuiu significativamente a sua prestação. Importa referir, mais uma vez, a reduzida fiabilidade do teste em amostras constituídas por crianças e jovens (Safrit *et al.* 1988; Safrit, 1990), o limita severamente qualquer análise dos resultados.

Na soma de pregas de adiposidade subcutânea não houve mudança significativa ao longo do ano lectivo. Verificou-se, no entanto, um efeito significativo da interacção frequência semanal x tempo entre a 1^o e a 2^a avaliações, tendo as crianças com 2 aulas por semana diminuído em 12,6%, enquanto as que tiveram 3 aulas semanais aumentaram em 4,95%. Entre a 2^a e a 3^a avaliações não ocorreu qualquer mudança significativa em qualquer dos grupos. Esta diminuição na gordura corporal nas crianças com 2 aulas por semana e o aumento nas crianças com 3 aulas por semana são uma surpresa. Parece-nos que estes resultados nada têm a ver com os efeitos das aulas de EF. O erro da medida, a falta de precisão das medidas de pregas de adiposidade subcutânea para conseguirem detectar alterações da gordura corporal (Lohman, 1992) e factores relacionados com a dieta, que no presente estudo não foram examinados, podem ter conduzido a estes resultados.

Vários estudos indicam a falta de efeitos das aulas de EF na diminuição da gordura corporal (Mahon *et al.*, 1993; Shephard e Lavallé, 1993; Mota, 1991). Este resultados derivam do facto de as aulas de EF não provocarem um gasto energético suficiente para influenciarem a diminuição da gordura corporal. Esta circunstância foi comprovada pelo estudo de Selinger *et al.* (1980) que constataram que os indicadores funcionais de carga (FC, ventilação pulmonar e VO_2) atingiram na aula de EF cerca de 30% do valor atingido numa prova de esforço máximo em ciclo ergómetro.

Apenas se verificaram melhorias significativas na prestação em duas provas - na prova de força abdominal (*sit ups*) e na prova de elevações modificadas da barra. No grupo de controlo não houve melhorias significativas em qualquer das duas provas, o que indica claramente que as melhorias verificadas se devem às aulas de EF.

Na prova de força abdominal (*sit ups*) a melhoria da prestação ocorreu ao longo do ano lectivo, não tendo havido diferenças significativas entre os dois programas nas melhorias verificadas. Ocorreram, no entanto, diferenças significativas entre as duas frequências de aulas na melhoria ocorrida, mas apenas entre a 1^a e a 2^a avaliações, tendo as crianças com 3 aulas semanais aumentado a sua prestação em 14,2% e as crianças

com 2 aulas semanais diminuído ligeiramente (4,51%). O que evidencia, tal como era esperado, um efeito benéfico do maior número de aulas por semana.

Ignico e Mahon (1995) também verificaram melhorias na força abdominal (*sit-up*) em crianças sujeitas a um programa de 10 semanas de treino da aptidão física com 3 sessões semanais, comparativamente a um grupo de controlo. Também Mota (1991) encontrou influências significativas do aumento do número de aulas semanais (3h+1h *versus* 2h) na força abdominal (*sit-up*).

Nas elevações modificadas na barra a melhoria ocorreu apenas entre a 1ª e a 2ª avaliações. Entre a 2ª e a 3ª avaliações houve um decréscimo não significativo da prestação. Verificaram-se diferenças significativas entre os dois programas na melhoria da prestação ocorrida entre a 1ª e a 2ª avaliações, tendo as crianças sujeitas ao programa alternativo melhorado mais a sua prestação do que as crianças sujeitas ao programa oficial (26,83% e 13,63% respectivamente). Constataram-se também diferenças significativas entre as duas frequências de aulas na melhoria ocorrida entre a 1ª e a 2ª avaliações, tendo as crianças com 3 aulas semanais melhorado a sua prestação em 34,49%, enquanto que as que tiveram 2 aulas semanais melhoraram apenas 6,38%.

Não identificamos nenhuma investigação que tivesse usado a prova de elevações modificadas na barra, no entanto, os vários estudos que analisaram os efeitos do aumento do número de aulas semanais em diferentes provas de avaliação da força (v. g. força dinamométrica em várias articulações e força de preensão manual) indicam melhorias nos grupos experimentais (Kemper *et al.*, 1976, 1978; Montecinos e Prat, 1983; Grodjinovsky e Bar-Or, 1984; Grodjinovsky e Dotan, 1989; Klausen, Schibye e Rasmussen, 1986; Mota 1989; Shephard e Lavallé, 1994; Gribaudo *et al.*, 1996), o que vai de encontro aos resultados verificados no presente estudo.

Os resultados obtidos nestas duas provas eram os esperados, sobretudo no que diz respeito à influência da frequência semanal de aulas. Os melhores resultados verificados na prova de elevações modificadas na barra nas crianças sujeitas ao programa alternativo, devem-se quanto a nós, a outros factores que não foram controlados, e não ao programa, já que os dois programas eram semelhantes quanto aos conteúdos de exercitação de aptidão física, como já referimos.

Neste intervalo etário existe apenas um estudo que analisou longitudinalmente os resultados na prova de *sit-up*, embora apenas em raparigas - o *Leuven Growth Study of Flemish Girls* (Beunen e Simons, 1980). Neste estudo verificou-se que os resultados nesta prova aumentaram linearmente entre os 6 e os 9 anos de idade. Relativamente às elevações modificadas na barra não existem, pelo menos do nosso conhecimento, dados longitudinais. Contudo, o estudo *Leuven Growth Study of Flemish Girls* (Beunen e Simons, 1980) apresenta os dados longitudinais de uma prova que pretende avaliar o mesmo factor de força - suspensão na barra com o braços flectidos, verificando-se que a prestação permaneceu inalterada entre os 6 e os 10 anos de idade. Todos os elementos da vasta amostra deste estudo (n = 9954) frequentavam a escola, pelo que o crescimento verificado naqueles dois factores de força também pode ser imputado aos efeitos das aulas de EF, para além, como é óbvio, do crescimento associado à maturação e crescimento somático, já que o intervalo (6 a 10 anos de idade) é bastante grande.

As estimativas de \dot{K} para os diversos factores de força variam bastante, sendo os factores força do tronco (*sit-up*) e força funcional (suspensão braços flectidos) os que

apresentam as estimativas mais baixa, entre 0,20 e 0,63 (Maes, 1992). Estes valores de heritabilidade deixam supor que estes factores de força são facilmente influenciáveis pelo treino. O que é confirmado pelos estudos sobre a treinabilidade da força que referem ganhos de força significativos em crianças após um programa experimental de treino (v. g. Baumgartner e Wood, 1984; Weltman *et al.*, 1986; Siegel, Camaione e Manfredi, 1969 e Faigenbaum *et al.*, 1993). Também Gregory *et al.* (1995), num estudo de meta-análise, verificaram que o treino de força tem um impacto significativo nas crianças.

Os resultados dos estudos sobre a treinabilidade da força corroboram, portanto, os resultados do presente estudo, pois, nos dois indicadores de força utilizados (flexões abdominais e elevações modificadas na barra) verificou-se um efeito significativo das aulas de EF sobretudo nos grupos com maior frequência semanal de aulas.

8.1.2. Capacidade de Coordenação Corporal

Em termos globais, verificaram-se, tal como era esperado, mudanças significativas nos níveis de expressão da capacidade de coordenação corporal das crianças sujeitas aos programas de aulas de EF. As aulas tiveram, portanto, efeitos positivos no desenvolvimento desta aptidão multidimensional. Contudo, no grupo de controlo também ocorreram mudanças significativas em alguns dos itens da bateria de avaliação da capacidade de coordenação corporal (ER e SL). Pensamos que a mudança ocorrida no grupo de controlo se tenha ficado a dever ao efeito de aprendizagem provocado pelas medidas repetidas da avaliação.

Os resultados do presente estudo são corroborados pelos obtidos por Zaichkowsky, Zaichkowsky e Martinek (1978). Os autores estudaram o efeito de uma aula por semana no desenvolvimento da capacidade de coordenação corporal. Verificaram em crianças do 1º ao 5º grau (6 a 11 anos) que, após 6 meses, o grupo experimental obteve melhor prestação nas provas da bateria KTK do que o grupo de controlo. Estes resultados indicam que a participação em actividades físicas organizadas durante 6 meses e apenas uma vez por semana, tem efeitos positivos no desenvolvimento da capacidade de coordenação corporal.

Willimczik (1980), num estudo longitudinal em crianças (n=399) de idade escolar (6,7 a 10,7 anos de idade), constatou um crescimento linear da prestação no teste KTK entre os 6,7 e os 10,7 anos de idade. A justificação para aquele aumento linear não está apenas no crescimento e maturação. Muito provavelmente as aulas de EF também contribuíram para que tal acontecesse. Assim sendo, confirma-se, uma vez mais, que as aulas de EF têm uma grande importância no desenvolvimento da capacidade de coordenação corporal.

Outros estudos que analisaram os efeitos das aulas de EF no desenvolvimento de capacidades coordenativas, referem melhorias no vários indicadores que utilizaram para avaliar o constructo complexo e multidimensional da coordenação (v. g. Montecinos e Prat, 1983; Volle *et al.*, 1984), o que reforça, uma vez mais, a importância das aulas de EF.

O programa alternativo induziu mudanças significativamente superiores ao programa oficial nos níveis de expressão da capacidade de coordenação corporal. As

crianças sujeitas ao programa alternativo obtiveram melhorias significativamente superiores às crianças sujeitas ao programa oficial em todas as provas da bateria de avaliação da capacidade de coordenação corporal, com a excepção da prova SL, onde não ocorreram mudanças significativas, tanto nas crianças sujeitas ao programa alternativo como nas crianças sujeitas ao programa oficial.

Estes resultados contradizem a hipótese que colocamos de que os programas de Educação Física (oficial e alternativo) não se distinguem quanto aos seus efeitos no desenvolvimento da capacidade de coordenação corporal, dado que o desenvolvimento das aptidões são objectivos inscritos em ambos os programas. Provavelmente os efeitos superiores do programa alternativo devem-se ao facto de este programa conter uma maior variedade de actividades e exercícios do que o programa oficial. Segundo Hirtz e Schielke (1986) e Hirtz e Holtz (1987) a variedade de exercitação é um pressuposto essencial para o treino das aptidões coordenativas.

Verificaram-se diferenças significativas entre os efeitos das duas frequências semanais de aulas. Tal como era esperado as crianças com 3 aulas semanais melhoram mais a sua prestação do que as crianças com 2 aulas semanais.

Os resultados do estudo de Mota (1991), obtidos em crianças de 10,5 anos de idade, corroboram a importância do número de aulas por semana no desenvolvimento desta capacidade. Naquele estudo foi analisado o desenvolvimento da capacidade de coordenação corporal num grupo de crianças com aulas suplementares de EF (grupo experimental) comparativamente a um grupo sem aulas suplementares (grupo de controlo) (3h+1h *versus* 3h). Verificou-se que ambos os grupos melhoraram significativamente do pré para o pós-teste em todas as provas, com excepção do grupo de controlo na prova de SM, tendo o grupo experimental, considerando a soma dos pontos obtidos em todas as provas (quociente motor) uma melhoria superior (35,1%) ao grupo de controlo (21,5%).

Interessante notar que o efeito significativo dos programas, nas provas ER, TL e SM, se verifica apenas entre a 1ª e a 2ª avaliações e que o efeito significativo da frequência semanal de aulas, naquelas provas, se verifica apenas entre a 2ª e a 3ª avaliações. Parece, portanto, que até a um certo nível de mudança têm importância, sobretudo, as matérias de ensino e os procedimentos usados, isto é o programa de ensino. A partir daquele nível de mudança torna-se mais importante, para que ocorra um desenvolvimento maior, a frequência com que as crianças se exercitam.

Na análise detalhada à mudança ocorrida em cada prova, constata-se que apenas não houve melhoria na prova TL. Contudo, verificaram-se efeitos significativos dos programas entre a 1ª e a 2ª avaliações e das frequências de aulas ao longo do ano lectivo, tendo as crianças sujeitas ao programa alternativo aumentado a sua prestação em 4,4%, enquanto que as crianças sujeitas ao programa oficial diminuíram a sua prestação em 3,43%. Relativamente ao efeito da frequência semanal de aulas observou-se que as crianças com 2 aulas semanais diminuíram a sua prestação em 7,59%, enquanto que as crianças com 3 aulas semanais aumentaram a sua prestação em 8,23%. Provavelmente a explicação para a não existência de melhoria significativa nesta prova esteja no facto de a tarefa nela inscrita pouco ter a ver com as actividades propostas nas aulas.

Nas restantes provas (ER, SM e SL) a melhoria da prestação ocorreu ao longo do ano lectivo. Na prova ER ocorreram diferenças significativas entre os dois programas apenas entre a 1ª e a 2ª avaliações, tendo as crianças sujeitas ao programa alternativo melhorado a sua prestação em 12,21%, enquanto as crianças sujeitas ao programa oficial diminuíram a sua prestação em 3,75%. Verificaram-se também diferenças significativas entre as duas frequências semanais, tendo as crianças com 3 aulas semanais aumentado em 16,28% a sua prestação e as crianças com 2 aulas semanais em 7,64%. Na prova SM foram encontradas diferenças significativas entre os dois programas, tendo as crianças sujeitas ao programa alternativo uma melhoria da prestação superior às crianças sujeitas ao programa oficial (17,05% e 10,66% respectivamente). Verificaram-se também diferenças significativas entre as duas frequências semanais de aulas, tendo as crianças com 3 aulas semanais uma melhoria de prestação superior às crianças com 2 aulas semanais (19,92% e 8,64% respectivamente). Na prova SL apenas ocorreram diferenças significativas entre as duas frequências semanais de aulas, tendo as crianças com 3 aulas semanais melhorado mais a sua prestação do que as crianças com 2 aulas semanais (22,72% e 12,98% respectivamente). Constata-se, portanto, na mudança ocorrida nas diferentes provas de avaliação da capacidade de coordenação corporal, um efeito superior do programa alternativo e da frequência de 3 aulas semanais.

Não existem estimativas de h^2 para a bateria de avaliação da capacidade de coordenação corporal (KTK). Existem, contudo, para outros testes que pretendem avaliar aspectos da coordenação (agilidade e equilíbrio). A estimativa de h^2 para a agilidade (corrida vaivém) situa-se entre 0,60 (Kovár, 1981) e 0,70 (Maes, *et al.* 1993) e para o equilíbrio (teste flamingo) é de 0,51 (Maes, *et al.* 1993). Estas estimativas de h^2 são moderadas, o que deixa supor que os factores de coordenação podem ser facilmente influenciados pelo treino. Este facto confirma que as aulas de EF tiveram um papel determinante na melhoria verificada no nível de expressão da capacidade de coordenação corporal.

8.1.3. Habilidades

8.1.3.1. *Andebol*

A primeira constatação é a de que, tal como era esperado, as aulas de EF tiveram um impacto positivo no desenvolvimento das habilidades do andebol, dado que se verificaram mudanças significativas no nível de expressão daquelas habilidades nas crianças sujeitas aos programas de aulas de EF. Contudo, no grupo de controlo também se verificaram melhorias significativas da prestação numa das duas habilidades testadas. Provavelmente esta melhoria deve-se ao efeito de aprendizagem das medidas repetidas da avaliação.

O programa alternativo teve efeitos superiores ao programa oficial na mudança ocorrida nos níveis de expressão da habilidade de passe, tendo as crianças sujeitas ao programa alternativo melhorado a sua prestação em 28,53%, enquanto as crianças sujeitas ao programa oficial melhoraram apenas 8,24%. No drible não houve diferenças significativas entre os efeitos dos dois programas.

A frequência de 3 aulas semanais teve efeitos significativamente superiores à frequência de 2 aulas semanais nos níveis de expressão das habilidades do andebol. As crianças com 3 aulas semanais melhoram a sua prestação no passe e no drible em 26,61% e 45,22% respectivamente, enquanto as crianças com 2 aulas semanais diminuíram a sua prestação em 2% no passe e melhoraram apenas 10,63% no drible.

Estes eram os resultados esperados. Indicam clara e inequivocamente que o programa alternativo, que continha uma unidade didáctica de andebol, teve um efeito superior na aprendizagem das habilidades específicas do andebol do que o programa oficial, que embora tivesse como objectivo a aprendizagem destas habilidades, não continha nenhuma unidade didáctica especificamente dedicada ao andebol. Os resultados indicam ainda que um número mais elevado de aulas por semana (3 *versus* 2) tem efeitos superiores no desenvolvimento das habilidades.

8.1.3.2. *Atletismo*

Tal como era esperado, verificaram-se mudanças significativas nos níveis de expressão das habilidades do atletismo das crianças sujeitas aos programas de aulas de EF. Contudo, as aulas de EF apenas tiveram efeitos positivos na mudança ocorrida nas provas de salto em comprimento e salto em altura. No lançamento não ocorreu mudança significativa e na prova de 40 metros de corrida verificou-se uma diminuição da prestação em dois dos grupos experimentais.

O programa alternativo foi significativamente superior ao programa oficial na melhoria dos níveis de prestação nas provas de 40 metros de corrida e salto em altura. Nas provas de salto em comprimento e lançamento não houve diferenças significativas entre os dois programas. As crianças sujeitas ao programa alternativo melhoram a sua prestação em 8,68% e 1,25% respectivamente nas provas de salto em altura e 40 metros de corrida, enquanto as crianças sujeitas ao programa oficial melhoram 2,15% no salto em altura e pioraram 4,93% nos 40 metros de corrida.

Contrariamente ao esperado, não se verificaram diferenças significativas entre as duas frequências semanais de aulas.

Na prestação de corrida de velocidade (40 metros) não houve efeitos positivos das aulas de EF, antes pelo contrário, ocorreu uma diminuição significativa da prestação nos dois grupos de crianças sujeitas ao programa oficial.

Os resultados das pesquisas relativas aos efeitos das aulas de EF na corrida de velocidade são inconsistentes e contraditórios, o que de certa forma corrobora os resultados da presente investigação. Mota (1989) verificou uma diminuição da prestação na corrida de velocidade (50 metros) ao longo de dois períodos do ano lectivo. Por outro lado, Brustad e Zehring (1994) encontraram melhorias significativamente superiores nos alunos com aulas diárias de EF relativamente a alunos com aulas em dias alternados ao longo de um ano escolar, na prova de corrida de 50 metros. Também Montecinos e Prat (1983) constataram melhorias significativamente superiores nos 50 metros de corrida nas crianças com 5 aulas semanais relativamente às crianças com 2 aulas semanais.

Os valores das estimativas de h^2 para a velocidade de corrida são relativamente elevados: 0,94 para a velocidade de corrida de 35 metros (Malina e Muller (1981), entre

0,45 e 0,91 para a velocidade de corrida avaliada com distâncias entre 20 e 60 metros (Kimura, 1957; Mizuno, 1957; Ishidoya, 1957 em Bouchard e Malina, 1983b) e entre 0,21 e 0,89 para a estrutura cinemática da corrida (Sklad, 1972 em Malina, 1986). Dado os valores relativamente elevados da estimativa de h^2 , pressupõe-se que a velocidade de corrida seja uma característica que requer cargas elevadas de treino para ser melhorada. Contudo, não existem, pelo menos do nosso conhecimento, estudos experimentais que comprovem esta suposição.

Na prova de lançamento não se verificaram mudanças significativas. Provavelmente as aulas não forneceram a quantidade e qualidade de estímulos necessários e adequados para o desenvolvimento desta habilidade. Os valores das estimativas de h^2 para a habilidade lançar em distância são relativamente baixos (0,56 segundo Malina e Mueller, 1981 e entre 0,06 e 0,22 segundo Malina, Little e Buschang, 1986), o que deixa supor que ela pode ser facilmente influenciada pelo treino / instrução. É provável que os resultados obtidos nesta habilidade tenham sido influenciados por outros factores, nomeadamente a actividade física habitual das crianças. O lançamento é uma actividade muito praticada pelas crianças da área geográfica da amostra do estudo no seu tempo livre. Este facto contribuiu para que as crianças possuíssem um nível de prestação inicial elevado. Portanto, para que houvesse mudança seria necessário que as aulas tivessem tido em consideração este nível inicial alto e fornecessem cargas de treino / instrução mais adequadas.

Os valores das estimativas de h^2 para a habilidade de salto em comprimento sem corrida preparatória são baixos (0,22 segundo Malina e Mueller, 1981 e entre 0,02 e 0,09 segundo Malina, Little e Buschang, 1986), indicando, portanto, que a habilidade de salto pode ser facilmente influenciada pelo treino / instrução. Embora as habilidades de salto em comprimento e salto em altura não sejam idênticas ao salto em comprimento sem corrida preparatória, pensamos que aquela ilacção se pode generalizar às habilidades de salto em comprimento e salto em altura, dado que são variantes técnicas daquela habilidade básica. Assim sendo, corroboram-se os efeitos positivos das aulas de EF verificados nestas habilidades.

8.1.3.3. *Basquetebol*

Tal como era esperado as aulas de EF tiveram efeitos positivos no desenvolvimento das habilidades do basquetebol, pois verificaram-se melhorias significativas na prestação em todas as habilidades. Contudo o grupo de controlo também melhorou significativamente a sua prestação, embora apenas na habilidade de lançamento.

O programa alternativo teve efeitos significativamente superiores ao programa oficial na mudança ocorrida. Contudo, essa diferença apenas se verificou nos níveis de expressão da habilidade de passe, tendo as crianças sujeitas ao programa alternativo melhorado a sua prestação em 24,77%, enquanto as crianças sujeitas ao programa oficial pioraram em 1,6%. Era esperado que o programa alternativo tivesse um impacto superior ao programa oficial. Esperávamos mesmo que esse impacto se verificasse em todas as habilidades. Esta posição advém do facto de o programa alternativo ter como objectivos a aprendizagem e desenvolvimento destas habilidades e ter inscrito no seu planeamento anual uma unidade didáctica dedicada ao basquetebol. Do programa oficial

não fazem parte estas habilidades pelo que não prescrevia qualquer actividade com vista à sua aprendizagem e desenvolvimento. A melhoria verificada nas crianças sujeitas ao programa oficial pode ter ficado a dever-se ao efeito de aprendizagem das medidas repetidas e / ou ao *transfer* da aprendizagem de outras habilidades similares e pelo facto de em diversas actividades de jogo serem também usadas bolas de basquetebol.

Contrariamente ao esperado não se verificaram diferenças significativas entre as duas frequências semanais de aulas. Apesar de ter ocorrido interacção significativa programa x frequência semanal x tempo na habilidade de drible, observa-se que no programa alternativo as crianças com 3 aulas semanais tiveram um aumento superior às crianças com 2 aulas semanais, enquanto que no programa oficial as crianças com 2 aulas semanais aumentaram mais a sua prestação do que as crianças com 3 aulas semanais. O que leva a uma indiferenciação dos efeitos das duas frequências semanais de aulas

8.1.3.4. Futebol

Confirma-se que as aulas de EF têm efeitos positivos na mudança da prestação nas habilidades do futebol. No grupo de controlo apenas ocorreu melhoria significativa na prestação da habilidade de drible.

Contrariamente ao que era esperado não se verificaram diferenças significativas entre os dois programas e as duas frequências semanais de aulas. Contudo, ocorreu uma interacção significativa programa x frequência x tempo nas habilidades de passe e toques de sustentação. No passe observou-se que as crianças com 2 aulas semanais sujeitas ao programa alternativo melhoraram mais a sua prestação do que as crianças com 2 aulas semanais sujeitas ao programa oficial (32,1% e 2,36% respectivamente). Nos toques de sustentação as crianças com 3 aulas semanais sujeitas ao programa alternativo melhoraram a sua prestação em 31,94%, enquanto as crianças com 3 aulas semanais sujeitas ao programa oficial pioraram a sua prestação em 3,06%. Estes resultados demonstram uma maior eficácia do programa alternativo relativamente ao programa oficial.

A actividade desportiva de futebol como é do conhecimento geral, é uma das mais praticadas em Portugal, sendo uma das actividades de jogo que as crianças no seu tempo livre mais utilizam, sobretudo as crianças do sexo masculino. Não são, portanto, de estranhar os resultados obtidos. A actividade física diária é sem dúvida um factor importante no desenvolvimento de aptidões e habilidades, e pode, concerteza, ter influenciado os resultados, uma vez que não foi controlada, nomeadamente a melhoria verificada no grupo de controlo e a indiferenciação dos efeitos das duas frequências semanais de aulas.

8.1.3.5. Ginástica

As aulas de EF tiveram, tal como se esperava, um efeito positivo no desenvolvimento das habilidades da ginástica. No grupo de controlo não se verificaram mudanças significativas em qualquer das habilidades testadas.

Também como era esperado verificou-se que o programa alternativo induziu melhorias significativamente superiores ao programa oficial. Em todas as habilidades,

com excepção da roda, onde não se verificaram diferenças significativas entre os dois programas, constatou-se que as crianças sujeitas ao programa alternativo obtiveram melhorias substancialmente superiores às obtidas pelas crianças sujeitas ao programa oficial (rolamento à frente - 106,37% *versus* 87,1%; rolamento atrás - 111,68% *versus* 28,81%; apoio invertido - 80,79% *versus* 27,14%; salto em extensão no bock - 205,98% *versus* 34,69%).

Contrariamente ao esperado não se verificaram diferenças significativas entre as duas frequências semanais de aulas.

Constata-se, portanto, de forma bastante clara e inegável, que o programa alternativo forneceu estímulos mais adequados ao desenvolvimento das habilidades da ginástica do que o programa oficial. Contudo, os resultados não indicam qualquer diferença entre os efeitos das duas frequências de aulas. Provavelmente 2 aulas por semana fornecem a quantidade de estímulos suficiente para o desenvolvimento destas habilidades, o que não quer dizer que 2 aulas semanais seriam suficientes caso os programas contemplassem habilidades mais complexas. As habilidades propostas por ambos os programas são habilidades simples que podem ser consideradas como introdutórias de habilidades mais complexas.

8.1.3.6. *Corrida vaivém com transporte de blocos e lançamento em precisão*

Na corrida vaivém com transporte de blocos e lançamento em precisão, duas tarefas que pretendem avaliar respectivamente a corrida com mudanças de direcção e a precisão no lançamento, objectivos inscritos apenas no programa oficial, verificou-se que as aulas de EF tiveram um impacto reduzido na melhoria dos seus níveis de prestação. Apenas se observaram melhorias significativas no lançamento em precisão e apenas em um dos grupos.

Não houve diferenças significativas entre os programas. Verificaram-se, contudo, diferenças significativas entre as duas frequências semanais de aulas mas apenas na corrida vaivém com transporte de blocos. No entanto, foram as crianças com 2 aulas semanais as que obtiveram melhorias (1,46%). As crianças com 3 aulas semanais diminuíram a sua prestação em 2,58%.

Estes resultados, pouco esclarecedores acerca dos efeitos dos programas e da frequência semanal de aulas, não eram esperados. Tão pouco se esperava que 2 aulas semanais tivessem maior impacto no desenvolvimento do lançamento em precisão do que 3 aulas semanais. Tal como na corrida vaivém com transporte de blocos, onde, embora não tivesse havido mudanças significativas, as crianças com 3 aulas por semana pioraram a sua prestação, enquanto as crianças com 2 aulas por semana melhoraram.

Os resultados obtidos na corrida vaivém podem, eventualmente, ser explicados pela sua relativamente elevada dependência genética, as estimativas da h^2 situam-se entre 0,60 e 0,70 (Kovár, 1981; Maes *et al.*, 1993), o que em princípio torna mais difícil a sua melhoria através do treino.

Em termos globais verifica-se que o programa alternativo teve um impacto superior ao programa oficial. Contrariamente ao esperado, os efeitos das duas frequências semanais de aulas foi relativamente idêntico.

Na generalidade os resultados dos estudos que analisaram os efeitos de aulas de EF no desenvolvimento de habilidades motoras indicam efeitos positivos do aumento frequência semanal de aulas, o que, de certa forma, contraria os resultados do presente estudo. Contudo, a maioria destes estudos contrasta os efeitos de 3 com 5 aulas por semana, o que é substancialmente diferente do contraste entre 3 e 2 aulas semanais. Provavelmente, as diferenças dos efeitos da frequência semanal de aulas no desenvolvimento dos níveis de expressão das habilidades motoras só se faz sentir quando a diferença é superior a 2 ou 3 aulas semanais.

Johnson (1969) comparou os efeitos de 5 aulas de EF por semana com os efeitos de 3 e 2 aulas por semana no desenvolvimento de habilidades do voleibol, basquetebol e futebol ao longo de dois anos lectivos em crianças de 12/13 anos de idade. Constatou que nos rapazes a prestação, em todas as habilidades, foi mais elevada nos que tiveram 5 aulas por semana do que nos que tiveram 3 e 2 aulas semanais. Nas raparigas verificou os mesmos resultados apenas para as habilidades do voleibol, não havendo diferenças entre as frequências de aulas nas outras habilidades.

Kemper *et al.* (1978) compararam os efeitos de 5 aulas de EF por semana com os efeitos de 3 aulas de EF por semana, no desenvolvimento de habilidades (não especificadas) ao longo de um ano lectivo, em crianças de 12,5 anos de idade. Observaram que o desenvolvimento das habilidades foi maior nas crianças com 5 aulas por semana do que nas crianças com 3 aulas por semana.

Sarlin *et al.* (1990) compararam os efeitos de 5 aulas de EF por semana com os efeitos de 1 aula de EF por semana, no desenvolvimento de habilidades da ginástica e de habilidades de controlo de bola ao longo de dois anos lectivos, em crianças de 7 anos de idade. Constataram que as crianças com 5 aulas por semana desenvolveram mais as habilidades de ginástica do que as que tinham apenas uma aula por semana, no entanto, não verificaram diferenças no desenvolvimento das habilidades de controlo de bola.

Não existem estudos, pelo menos do nosso conhecimento, que abordem os efeitos da organização dos conteúdos programáticos na aprendizagem de habilidades. Contudo, parece-nos que os efeitos superiores evidenciados pelo programa alternativo não são surpresa. Na nossa perspectiva as unidades que abrangem um propósito (projecto, intenções), relativamente integral - sob o ponto de vista didáctico - tematicamente delimitado e claramente orientadas para uma modalidade desportiva, são a forma mais adequada de organizar as matérias e são aquela que está mais de acordo com a teoria da didáctica. Bento (1987) refere que as unidades didácticas constituem unidades fundamentais e integrais do processo pedagógico, apresentando aos professores e alunos etapas claras e distintas do processo de ensino e aprendizagem. Piéron (1988) define mesmo a unidade didáctica como o período onde a actividade se centra numa especialidade desportiva determinada.

O conjunto das aulas de uma unidade didáctica reflectem o ciclo de apropriação da matéria pelo aluno: introdução e estimulação, primeira transmissão e assimilação,

consolidação e domínio, e controlo e avaliação (Bento, 1987). O programa alternativo foi aquele que cumpriu esta perspectiva. O programa oficial ao indicar as etapas como forma de organização preferencial dos conteúdos, onde podem ser abordados conteúdos respeitantes a diferentes disciplinas desportivas, dificulta o planeamento e favorece uma aprendizagem das habilidades em abstracto, isto é, não contextualizadas ou referenciadas a uma disciplina desportiva, o que pode ser uma fonte de desmotivação para os alunos e dificulta a tarefa do professor.

8.2. Mudança Diferencial

8.2.1. Mudança em grupos extremos

A análise em grupos extremos tem que ver com as questões da treinabilidade e da prontidão, isto é, com a resposta distinta dos sujeitos à mesma carga de treino / instrução.

Nesta análise pretende-se esclarecer se os programas são suficientemente eficazes para produzirem desenvolvimento nos grupos extremos. Dado que estes grupos possuem níveis de prontidão desportivo-motora distinto, interessa, pois, esclarecer se a carga de treino / instrução foi adequada para cada nível de prontidão desportivo-motora. Faz-se, portanto, o estudo da individualidade e da variação. Isto implica analisar aquilo que se designa por *tracking* dos extremos. Foi colocada a hipótese de que as aulas de EF são suficientemente eficazes para produzirem desenvolvimento de aptidões e habilidades motoras nos grupos extremos.

O tempo e o local didáctico-metodológico, as aulas de EF, devem oferecer a cada sujeito a possibilidade de actualizar o seu rendimento, projectando-o a níveis superiores - para o seu nível de rendimento próximo. Os programas têm que contemplar todos os alunos, isto é, têm que corresponder ao nível de prontidão de cada um para que todos possam beneficiar deles. Espera-se, pois, que os programas de aulas tenham uma intensidade, duração e volume de exercitação suficientes para responder ao diferencial de sensibilidade de resposta de cada aluno.

De acordo com aquilo que é consensual na literatura, os alunos situados acima do percentil 75% e abaixo do percentil 25% na expressão das suas aptidões e habilidades são considerados grupos de rendimento extremo. São grupos que à partida têm um estado de prontidão distinto. O que significa que a sua capacidade de resposta a um determinado estímulo vai ser “condicionada” pelo seu estado de rendimento actual.

É de esperar que as aulas sejam capazes de providenciarem a todos os sujeitos estímulos suficientes para que todos aumentem o seu nível de prestação, ou que pelo menos não regridam. Deverá, portanto, cumprir-se um postulado essencial da educação: a escola deve oferecer a mesma oportunidade de desenvolvimento a todos os alunos, considerando inabalavelmente a ideia da diferença de aptidões e habilidades motoras. Igualdade de oportunidade no respeito das diferenças é, pois, a trave mestra de toda a estrutura didáctico-metodológica das aulas de EF.

Contudo, uma vez que o grau de mudança depende do nível de rendimento inicial, a mudança deverá, em princípio, ser menor em níveis de rendimento inicial elevados. Esta situação é bem conhecida de metodólogos estatísticos, e designada por lei dos

valores iniciais, ou a regressão para a média (Schutz, 1989). Verifica-se na generalidade dos estudos sobre treinabilidade uma correlação negativa entre o grau de mudança, ou de treinabilidade, e o nível inicial da aptidão ou habilidade motora em causa (Bouchard, 1986).

Em termos globais não ocorreu melhoria significativa nos níveis de expressão da aptidão física dos grupos extremos. Nos dois grupos extremos com 3 aulas semanais não ocorreu mudança significativa ao longo do ano lectivo. Nos dois grupos extremos com 2 aulas semanais verificou-se uma diminuição linear significativa do rendimento no grupo extremo P75%. No grupo extremo P25% não se observou mudança significativa da prestação.

Estes resultados vão de encontro aos verificados na mudança normativa, onde apenas se verificou melhoria significativa em dois itens da bateria de testes de avaliação da aptidão física. Esta situação indica que as aulas de EF, tal como foram programadas, não possuem carga suficiente para a melhoria dos níveis de expressão da aptidão física. Ou então, neste nível etário apresenta-se difícil melhorar o nível de expressão da aptidão física com programas desta natureza. Na realidade, verifica-se que os programas são muito abrangentes. Talvez seja apenas possível melhorar a aptidão física com programas especificamente delineados para tal.

Cumming, Goulding e Baggle (1969) foram os primeiros a alertar para o facto de as aulas de EF não estarem delineadas para induzirem melhorias na aptidão física, ou mais especificamente na aptidão de resistência. Os autores não encontraram melhorias significativas ao longo do ano escolar na aptidão de resistência em alunos de 12 a 16 anos de idade. Klausen, Schibye e Rasmussen (1989) estudaram o desenvolvimento do VO_2 máx, da força isométrica (músculos abdominais, lombares, extensores da anca e do joelho, prensão da mão) e dos 2000 metros de corrida em 85 crianças de ambos os sexos com 10 e 12 anos de idade repartidas em dois grupos - um com 5 aulas de EF por semana, outro com 2 aulas EF por semana - durante um período de 3 anos. Não se observaram modificações sistemáticas no VO_2 máx. Não houve modificações significativas no tempo de corrida. Houve um aumento significativo na força em todos os grupos musculares do 4º ao 6º grau e do 6º ao 8º grau, este aumento não foi contínuo.

Porém, quando as aulas são planeadas tendo como preocupação fundamental o desenvolvimento da aptidão física, verifica-se que os níveis de expressão desta melhoram. Marques (1988a) realizou um estudo com o objectivo de analisar do estado de desenvolvimento da capacidade de prestação de resistência, após trabalho específico para o seu desenvolvimento, na aula de EF comparativamente à aula “normal” de EF. Um grupo (n = 100) experimental foi sujeito a 22 aulas de EF com treino específico de resistência, enquanto que o grupo de controlo (n = 1240) continuava com as aulas “normais” de EF. A amostra era constituída por crianças do 5º e do 6º ano de escolaridade. A capacidade de resistência foi avaliada (pré e pós-teste) com dois testes de campo: corrida de 800 metros e 15 minutos de corrida, e com testes laboratoriais: PWC_{170} absoluta e relativa. Na prova de 15 minutos de corrida os rapazes e as raparigas do grupo experimental do 5º ano apresentaram valores de prestação superiores aos do grupo de controlo. No 7º ano não houve diferenças entre os dois grupos. Na prova de 800 metros de corrida os rapazes e as raparigas do 5º ano do grupo experimental obtiveram resultados superiores aos do grupo de controlo. No 7º ano não se verificaram diferenças entre os dois grupos. Na PWC_{170} não houve alterações significativas quer no

grupo de controlo quer no grupo experimental. Ignico e Mahon (1995) estudaram o efeito de um programa específico (10 semanas com 3 aulas por semana) no desenvolvimento da aptidão física em crianças com baixo nível de expressão da aptidão física (crianças com valores abaixo das medida critério em pelo menos 3 dos 4 testes do *Physical Best*). Observaram que o grupo experimental obteve melhorias significativamente superiores nos níveis de expressão de aptidão física ao grupo de controlo que continuou com as aulas “normais” de EF.

Os resultados obtidos no presente estudo podem também dever-se ao baixo grau de treinabilidade evidenciado por algumas componentes da aptidão física, como a resistência aeróbia (Payne e Morrow, 1993). Os valores elevados das estimativas de $\dot{V}O_2$ para algumas das provas de aptidão física, como é o caso da flexibilidade (entre 0,66 e 0,89) (Kovár, 1981; Devor e Crawford, 1984; Maes *et al.*, 1993), indicam que o treino da aptidão física tem que contemplar cargas de treino relativamente elevadas, e especificamente delineadas, para poder ser melhorada.

Os programas de aulas foram delineados sem ter em consideração o nível de rendimento inicial dos alunos. As propostas de exercitação, isto é, a intensidade, duração e frequência da carga foram as mesmas para todos os alunos, independentemente do seu nível de prontidão. Este facto pode ter condicionado a mudança nos grupos extremos. A planificação para “o aluno médio” não tem em consideração o diferencial de prontidão dos alunos, o que leva a que a carga de treino / instrução para uns seja demasiado elevada (nível de prontidão baixo) e para outros seja demasiado baixa (nível de prontidão alto).

Na capacidade de coordenação corporal verifica-se que, tanto nos grupos extremos com 3 aulas semanais como nos grupos extremos com 2 aulas semanais, a prestação aumentou ao longo do ano escolar e que a diferença inicial entre grupos extremos se acentuou no final do ano lectivo.

Observa-se, portanto, um padrão linear de crescimento com uma maior variação no final do ano lectivo. Esta maior variação do rendimento no final do ano lectivo pode, em parte, dever-se ao efeito de aprendizagem das medidas repetidas de avaliação. Contudo, não é de declinar a hipótese de que a maior variação no final do ano lectivo se tenha também ficado a dever ao efeito cumulativo da carga de treino / instrução e à eficiência dos programas. Fica, portanto, patente que a estrutura didáctico-metodológica das aulas dos dois programas de EF foram suficientemente eficazes para que todos os alunos, independentemente do seu nível de prontidão inicial, realizassem de forma distinta o seu potencial de desenvolvimento relativamente à capacidade de coordenação corporal.

Em nenhum dos dois programas de aulas de EF houve a preocupação de preparar situações específicas para o desenvolvimento de componentes da coordenação. Os objectivos a este respeito são muito gerais, tendo-se como pressuposto que todas as actividades motoras da aula contribuem para o desenvolvimento da coordenação motora. Na generalidade, as aulas dos dois programas eram “ricas” e variadas nas suas propostas de exercitação (mais as do programa alternativo do que as do programa oficial), para além de que ambos os programas possuíam na sua planificação anual unidades didácticas também muito distintas, com conteúdos de aprendizagem muito variados. A variedade de exercitação é, como já referimos, um dos princípios

fundamentais do treino das aptidões coordenativas (Hirtz e Schielke, 1986; Hirtz e Holtz, 1987).

Willimczik (1980), num estudo longitudinal em crianças (n=399) de idade escolar (6,7 a 10,7 anos de idade), também verificou que todos os grupos de rendimento inicial distinto melhoraram a sua prestação na bateria de testes KTK. O autor agrupou as crianças em 3 grupos de rendimento distinto de acordo com os resultados do KTK na 1ª avaliação (6,7 anos de idade) (resultados inferiores a $x-dp$, resultados entre $x\pm dp$ e resultados acima de $x+dp$). As avaliações foram realizadas ano a ano até aos 10,7 anos de idade. Neste período constatou que todos os grupos melhoraram a sua prestação ao longo do período de observações, verificando-se, no entanto, no final do estudo uma maior variabilidade no rendimento dos grupos, devido ao aumento das diferenças iniciais.

Acreditamos que o grau de treinabilidade das aptidões de coordenação seja elevado, sobretudo porque os valores das estimativas de I^2 para diferentes aspectos da coordenação são baixos (v. g. agilidade, equilíbrio, velocidade dos membros). A estimativa de I^2 para a agilidade (corrida vaivém) situa-se em 0,60 (Kovár, 1981) e 0,70 (Maes, *et al.*, 1993), para o equilíbrio (teste flamingo) é de 0,51 (Maes, *et al.*, 1993) e para a velocidade dos membros (batimento de placas) é de 0,43 (Maes *et al.* 1993). O aumento linear acentuado verificado nos níveis de expressão da capacidade de coordenação corporal dos grupos extremos pode, assim, ser justificado pela ocorrência simultânea e convergente de dois factores: grau de treinabilidade elevado e adequada estrutura didáctico-metodológica dos programas de aulas.

O padrão de eficácia da estrutura didáctico-metodológica das aulas dos dois programas na mudança no nível de expressão das habilidades motoras nos grupos extremos não foi uniforme, isto é, variou conforme o grupo de habilidades considerado. Analisemos as diferentes situações verificadas.

Nas habilidades do atletismo e do basquetebol não se observaram mudanças significativas do pré para o pós-teste, tanto nos grupos extremos com 3 aulas semanais como nos grupos extremos com 2 aulas semanais. Na corrida vaivém com transporte de blocos, nos grupos extremos com 3 aulas semanais, verificou-se mudança significativa apenas no grupo P75%, que diminuiu a sua prestação do pré para o pós-teste. Não se encontrou mudança significativa nos grupos extremos com 2 aulas semanais. Estes resultados coincidem com os encontrados na mudança normativa. Nas habilidades de basquetebol apenas se verificou mudança significativa no passe. Nas habilidades do atletismo somente se verificaram mudanças significativas nos saltos em comprimento e em altura. Na corrida vaivém com transporte de blocos não ocorreram mudanças significativas.

Nas habilidades do andebol, do futebol e no lançamento em precisão a situação é ligeiramente diferente da anterior. Os grupos de rendimento inicial inferior melhoraram a sua prestação, tendo os grupos de rendimento inicial superior mantido o seu nível de rendimento. É provável que estes resultados se devam ao facto da programação da estrutura didáctico-metodológica das aulas ter sido feita para um aluno médio e não ter tido em consideração o nível de prestação inicial dos diferentes alunos. É portanto plausível que esta circunstância não tenha permitido que os alunos com níveis de prontidão mais elevados actualizassem o seu potencial de desenvolvimento. A carga de

treino / instrução não atingiu o nível (intensidade, frequência, duração) suficiente para induzir ganhos de prestação nos alunos com nível inicial elevado.

De facto, as aulas foram planeadas tendo em consideração que todos os alunos possuíam o mesmo nível de domínio das habilidades. Ou, mais precisamente, tomou-se em consideração que o nível de prestação dos alunos nas habilidades estava nivelado por baixo. Este pressuposto baseou-se fundamentalmente em dois factos: (1) nos anos de escolaridade anteriores os alunos não tiveram aulas de EF e (2) na sua maior parte não praticavam qualquer actividade desportiva com carácter regular.

Um outro factor explicativo pode estar no, provavelmente idêntico, nível de desenvolvimento próximo ou potencial dos grupos extremos naquelas habilidades. A avaliação inicial, e também a final, das crianças apenas teve em consideração o nível de desenvolvimento actual ou real, que assenta nas funções já amadurecidas. No entanto, segundo Vygotsky (1991), a determinação do estado de desenvolvimento de uma criança passa também pela determinação do nível de desenvolvimento próximo ou potencial, que é definido por funções que ainda não amadureceram mas que estão em processo de maturação. É plausível que os grupos extremos, embora se tivessem distinguido quanto ao nível de rendimento actual, se encontrassem no mesmo nível de rendimento próximo ou potencial, determinando, assim, uma mudança mais acentuada nas crianças com nível de rendimento inicial inferior.

É também admissível que os resultados obtidos nestas habilidades tenham sido influenciados por outros factores, nomeadamente a actividade física habitual das crianças.

A actividade física habitual das crianças está fortemente associada com o seu nível de proficiência em habilidades como a corrida, o salto, pontapear e lançar (Butcher e Eaton, 1989). A actividade física da criança no seu tempo livre deve, pois, ser considerada como um espaço informal de treino / instrução. Segundo Brito (1988) e Gomes (1991c), as actividades de jogos com bola, dentro das quais se destaca nos rapazes o futebol, são as actividades mais praticadas pelas crianças desta faixa etária no seu tempo livre.

É, portanto, verosímil que a actividade física diária seja também um dos factores explicativos destes resultados. As crianças de nível inicial superior, isto é, com nível de prontidão mais elevado, provavelmente aqueles que mais praticam estas actividades no seu tempo livre, não beneficiaram das aulas de EF, em virtude de estas não terem carga suficiente para o seu nível de prontidão.

Esta justificação levanta um problema pedagógico e metodológico fundamental, já referido, que é o facto de as aulas, na generalidade, serem preparadas para um aluno abstracto, o aluno médio, não se tendo a preocupação de atingir também os alunos com níveis de prontidão extrema (baixa e alta).

Nas habilidades da ginástica verificaram-se mudanças significativas tanto nos grupos extremos com 3 aulas semanais como nos grupos extremos com 2 aulas semanais, apresentando em ambos os casos um perfil idêntico ou paralelo, indicador de que a variação de prestação se manteve constante.

Pensamos que esta mudança só pode imputar-se à estrutura didáctico-metodológica das aulas dos dois programas. De facto, é no desenvolvimento das

habilidades da ginástica que a eficácia dos programas de aulas de EF pode ser analisada com mais rigor e substância, em virtude da ocorrência em simultâneo dos seguintes factores:

- o nível de prestação dos alunos estava nivelado por baixo, apresentado uma baixa variabilidade inter-individual (coeficiente de variação = 0,18);
- a ginástica é uma actividade desportiva que não é não passível de ser praticada durante as actividades recreio e tempo livre devido à inexistência de condições materiais na escola para a sua prática;
- nenhum aluno era praticante de ginástica (na totalidade da amostra havia apenas dois alunos que praticavam desporto de forma regular e sistemática - um praticava hóquei em patins e o outro praticava futebol).

A ocorrência destes factores implica que o desenvolvimento verificado no nível de expressão das habilidades da ginástica se deva atribuir exclusivamente à estrutura didáctico-metodológica das aulas dos dois programas. Com efeito, o planeamento dos dois programas contemplava, embora organizadas de forma diferente, uma unidade didáctica de ginástica com tarefas exclusivamente destinadas à aprendizagem e desenvolvimento das habilidades objecto de avaliação. A exercitação em ambos os programas decorreu principalmente sob a forma de “actividade de grupos alternada e paralela” que oferece a possibilidade de organizar diferenciadamente o processo de exercitação e aprendizagem - constituição de grupos com rendimento variável (Bento, 1986). Os alunos foram divididos por nível de prestação, o que respeita o princípio da individualização do ensino e aumenta o efeito da exercitação. O professor teve uma actuação dirigida para cada grupo, prestando a ajuda necessária e adequada a cada grupo de alunos e a cada aluno.

Do ponto de vista do desenvolvimento das habilidades motoras o intervalo entre os 7 e os 10 anos de idade é apontado como um período crucial para o desenvolvimento e aprendizagem de habilidades desportivas (Seefeldt, 1980 e Gallahue, 1982). A mudança acentuada, em ambos os grupos extremos, observada na capacidade de coordenação corporal e nas habilidades da ginástica, que têm um carácter eminentemente coordenativo, parece dar corpo àquela hipótese. É, portanto, provável que aquele intervalo de idade seja um período sensível para o desenvolvimento da coordenação e das habilidades motoras, especialmente daquelas cuja estrutura de rendimento assenta sobretudo na coordenação.





Conclusões e Sugestões

9. CONCLUSÕES E SUGESTÕES

9.1. Conclusões

9.1.1. Acerca da concepção e estrutura dos dois programas

Os dois programas distinguem-se claramente quanto à concepção da EF na escola do 1ºCEB. O programa alternativo tem subjacente o princípio de que, também neste nível de ensino, a EF é educação desportiva. Em contraposição o programa oficial não assume o desporto como matéria de ensino e aprendizagem. O desporto, no programa alternativo, é um meio preferencial para potenciar o desenvolvimento físico e motor das crianças, assumindo-o como matéria de ensino. No programa oficial, o desporto é apenas uma das suas referências, não faz parte dos seus fins nem é assumido como matéria de ensino enquanto tal. No programa oficial, as habilidades desportivas, embora também se constituam como objectivos de aprendizagem, na sua maior parte são apresentadas em blocos de matéria inespecíficos, isto é, sem relação directa com o desporto de onde são retiradas. O programa alternativo, por seu lado, apresenta as habilidades desportivas no seu contexto específico, e claramente orientadas para a aprendizagem de um determinado desporto.

Os pressupostos e a concepção distinta dos dois programas traz implicações quanto à forma de planear, estruturar e organizar as diferentes fases do processo didáctico-metodológico.

No programa alternativo a estruturação didáctico-metodológica das unidades didácticas é orientada por modalidades desportivas. O plano anual é, assim, dividido em várias unidades didácticas contemplando cada uma o ensino de uma modalidade desportiva. Neste contexto, as unidades didácticas abrangem um propósito relativamente integral - sob o ponto de vista didáctico - e tematicamente delimitado. O conjunto das aulas de uma unidade didáctica reflectem todo o ciclo de apropriação da matéria pelo aluno: introdução e estimulação, primeira transmissão e assimilação, consolidação e domínio, e controlo e avaliação.

No programa oficial a estruturação didáctico-metodológica das matérias ao longo do ano é feita por etapas, constituídas por um conjunto de unidades articuladas. As unidades são constituídas por 6 a 10 aulas de estrutura organizativa idêntica, isto é, as unidades didácticas são concebidas como a programação e planeamento da mesma aula que se repete durante várias sessões. O ano lectivo é, pois, dividido em etapas (3 a 4) com propósitos diversos. Cada etapa é estruturada em 3 fases distintas a que correspondem uma ou várias unidades didácticas: introdução, desenvolvimento e transição. Os conteúdos de cada etapa podem ser retirados de diferentes blocos do programa, não tendo, portanto coerência interna no que diz respeito às matérias que aborda. Também as unidades podem contemplar diferentes matérias, podendo a turma ser dividida em grupos de trabalho com matérias distintas. Assim, a exercitação dos alunos numa aula ocorre com frequência em diferentes matérias e locais, pois os alunos trabalham por grupos e em áreas diferentes. Cada área de trabalho é constituída por habilidades do mesmo bloco do programa, distinguindo-se as áreas pelo facto de comportarem habilidades de diferentes blocos. O trabalho por áreas não tem a lógica do

circuito, isto é, os alunos não têm obrigatoriamente de passar por todas as áreas.

Esta forma de estruturação didático-metodológica dificulta a tarefa do professor, tanto no planeamento como na leccionação. Durante as aulas o professor vê-se confrontado com a situação de leccionar matérias muito distintas aos diferentes grupos de trabalho. É também uma fonte de ocorrência de comportamentos inapropriados, porque, com frequência, os alunos desviam a sua atenção da sua área de trabalho, dirigindo-a para uma outra. É igualmente fonte de desmotivação dos alunos dado o carácter repetitivo das aulas de cada unidade.

A estrutura didático-metodológica do programa alternativo parece ser mais adequada do que a do programa oficial. A tarefa do professor é simplificada, tanto em termos de planeamento como de leccionação. O longo de uma unidade didáctica o professor, e também os alunos, dirigem todos os seus esforços para uma única unidade de matéria. A sequência das aulas tem lógica e coerência interna, pois respeitam o ciclo de apropriação de matéria pelo aluno. Os alunos são confrontados com uma maior variedade de situações de aprendizagem e exercitação, o que favorece a aprendizagem e o desenvolvimento de aptidões e habilidades motoras.

9.1.2. Relativas à mudança normativa

9.1.2.1. Conclusões globais

- Os grupos sujeitos a aulas de EF (experimentais) obtiveram um desenvolvimento superior ao grupo de controlo nos níveis de expressão da aptidão física, da capacidade de coordenação corporal e das habilidades motoras, confirmando-se, portanto, a primeira hipótese:

os grupos sujeitos a aulas de EF (experimentais) ao longo de um ano escolar têm um desenvolvimento mais elevado nos níveis de expressão da aptidão física, da capacidade de coordenação corporal e das habilidades motoras do que o grupo de controlo

- O programa alternativo teve efeitos superiores ao programa oficial no desenvolvimento dos níveis de expressão da aptidão física e da capacidade de coordenação corporal, não se confirmando a terceira hipótese:

os programas de Educação Física (oficial e alternativo) não se distinguem quanto aos efeitos que produzem no desenvolvimento dos níveis de expressão da aptidão física e capacidade de coordenação corporal

- O programa alternativo induziu um desenvolvimento superior ao programa oficial nos níveis de expressão da generalidade dos conjuntos de habilidades motoras, confirmando a quarta hipótese:

o desenvolvimento dos níveis de expressão das habilidades motoras é maior nas crianças sujeitas ao programa de EF alternativo do que nas crianças sujeitas ao programa oficial

- A frequência semanal de 3 aulas provocou um efeito superior à frequência semanal de 2 aulas no desenvolvimento dos níveis de expressão da aptidão física e da capacidade de coordenação corporal, no entanto, na generalidade dos grupos de

habilidades motoras as duas frequências semanais de aulas tiveram efeitos idênticos, confirmando-se, apenas em parte, a quinta hipótese:

a frequência semanal de 3 aulas provoca um desenvolvimento maior do que a frequência semanal de 2 aulas nos níveis de expressão da aptidão física, da capacidade de coordenação corporal e das habilidades motoras.

9.1.2.2. Conclusões parcelares

9.1.2.2.1. Na aptidão física

Os programas de aulas de EF tiveram um efeito positivo no desenvolvimento dos níveis de expressão da aptidão física. Contudo, o impacto verificou-se apenas na melhoria da prestação nas provas de elevações na barra e flexões abdominais (*sit ups*). As aulas não tiveram qualquer efeito na melhoria da prestação na prova de resistência (9 minutos de marcha/corrída), na prova de flexibilidade (*sit and reach*) e na redução da gordura corporal.

Os dois programas distinguiram-se relativamente à mudança ocorrida nos níveis de expressão da aptidão física, tendo as crianças sujeitas ao programa alternativo melhorado mais a sua prestação do que as crianças sujeitas ao programa oficial.

Também as duas frequências semanais de aulas tiveram efeitos distintos no desenvolvimento dos níveis de expressão da aptidão física. As crianças com 3 aulas semanais obtiveram ganhos superiores às crianças que tiveram 2 aulas semanais.

9.1.2.2.2. Na capacidade de coordenação corporal

Os programas de aulas de EF tiveram um efeito positivo no desenvolvimento dos níveis de expressão da capacidade de coordenação corporal.

O programa alternativo teve um impacto superior ao programa oficial nos níveis de expressão da capacidade de coordenação corporal.

A frequência de 3 aulas semanais induziu um desenvolvimento superior dos níveis de expressão desta aptidão à frequência de 2 aulas semanais.

9.1.2.2.3. Nas habilidades

Os programas de aulas de EF tiveram um efeito positivo no desenvolvimento dos níveis de expressão de todos os grupos de habilidades com a exceção da corrida vaivém e lançamento em precisão.

O programa alternativo teve efeitos superiores ao programa oficial no desenvolvimento dos níveis de expressão das habilidades do andebol, do futebol, do atletismo, do basquetebol e da ginástica.

Os dois programas tiveram efeitos idênticos no desenvolvimento dos níveis de expressão na corrida vaivém e no lançamento em precisão.

A frequência de 3 aulas semanais induziu um desenvolvimento superior dos níveis de expressão das habilidades do andebol à frequência de 2 aulas semanais.

As duas frequências semanais tiveram efeitos idênticos no desenvolvimento dos níveis de expressão das habilidades do atletismo, do basquetebol, do futebol e da ginástica.

A frequência de 2 aulas semanais induziu um desenvolvimento superior dos níveis de expressão da habilidade de lançamento em precisão à frequência de 3 aulas semanais.

9.1.3. Relativas à mudança diferencial

Em termos globais pode concluir-se que a estrutura didático-metodológica das aulas dos dois programas não foi suficientemente eficaz para elevar os níveis de expressão da aptidão física, das habilidades do atletismo, das habilidades do basquetebol e da corrida vaivém com transporte de blocos nos grupos extremos. Teve uma eficácia razoável no desenvolvimento dos níveis de expressão das habilidades do andebol, do futebol e no lançamento em precisão. Foi eficaz no desenvolvimento dos níveis de expressão da capacidade de coordenação corporal e das habilidades da ginástica. O que confirma apenas em parte a segunda hipótese:

as aulas de EF são suficientemente eficazes para produzirem o desenvolvimento dos níveis de expressão de aptidões e habilidades motoras nos grupos extremos.

As conclusões parcelares são as seguintes:

- Na aptidão física, a eficácia da estrutura didático-metodológica das aulas dos dois programas foi praticamente nula, dado que apenas o grupo extremo P25% com 2 aulas semanais melhorou ligeiramente a sua prestação nas provas de aptidão física.
- Na capacidade de coordenação corporal, a estrutura didático-metodológica das aulas dos dois programas foi eficaz, pois todos os grupos extremos melhoraram a sua prestação.
- Nas habilidades motoras, o padrão de eficácia da estrutura didático-metodológica das aulas dos dois programas na mudança do nível de expressão das habilidades motoras nos grupos extremos não foi uniforme, isto é, variou conforme o grupo de habilidades considerado:
 - Nas habilidades do atletismo, do basquetebol e na corrida vaivém, a eficácia da estrutura didático-metodológica das aulas dos dois programas foi nula, pois nenhum dos grupos extremos melhorou a sua prestação.
 - Nas habilidades do andebol, do futebol e no lançamento em precisão, a estrutura didático-metodológica das aulas dos dois programas teve uma eficácia relativa, dado que apenas os grupos de rendimento inferior melhoraram, tendo, contudo, os grupos de rendimento inicial superior mantido o seu nível de prestação.
 - Nas habilidades da ginástica, a estrutura didático-metodológica das aulas dos dois programas foi eficaz, dado que todos os grupos extremos melhoraram o seu nível de prestação.

9.2. Sugestões

Nesta dissertação estudaram-se os efeitos de programas de aulas de EF no desenvolvimento do nível de expressão de aptidões e habilidades motoras em crianças do 1ºCEB, tendo sido abordados aspectos importantes como a prontidão desportivo-motora e a treinabilidade.

O tema é de tal forma amplo e abrangente que não se esgotou nesta investigação, antes pelo contrário, outras portas se abrem, pelo que aqui deixamos algumas sugestões para investigações futuras.

Um assunto que abordamos nesta dissertação foi a mudança diferencial associada aos efeitos das aulas de EF, tendo sido analisada a mudança em grupos de nível de prontidão desportivo-motora distintos - os grupos extremos. Parece-nos importante que a questão da mudança diferencial deva também ser analisada ao nível individual. A variabilidade inter-individual da resposta aos efeitos da estrutura didáctico-metodológica dos programas de aulas de EF é um assunto muito pouco abordado nas investigações. A tradição científica tem atribuído mais importância aos valores médios do que aos valores individuais e à variância.

A questão da variabilidade inter-individual da resposta é interessante e importante do ponto de vista pedagógico, porque coloca o problema da individualização do ensino. Contudo, do ponto de vista metodológico é um assunto difícil, já que os procedimentos estatísticos estão, na generalidade, concebidos para a análise de valores ou vectores médios amostrais o que levanta algumas dificuldades na análise dos dados.

Um assunto que pode e deve ser abordado em investigações futuras no domínio dos efeitos de programas de aulas de EF é a questão do tempo na tarefa. O tempo na tarefa é, por certo, uma das variáveis mais determinantes no processo de desenvolvimento de aptidões e habilidades motoras associado aos efeitos do treino / instrução.

O tempo na tarefa é também, provavelmente, um dos factores determinantes na variabilidade inter-individual da resposta ao treino / instrução, pelo que o estudo da associação entre estas duas variáveis é também um assunto que merece ser estudado.

Do ponto de vista metodológico, o delineamento da presente investigação pode ser melhorado em vários aspectos.

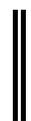
Um dos factores que pode influenciar os resultados da mudança associada aos efeitos das aulas de EF é a actividade física diária das crianças, pelo que um delineamento que contemple a avaliação e controlo desta variável pode contribuir para um melhor esclarecimento do tema.

Na generalidade, e também na presente investigação, os programas de aulas de EF são organizados e planeados para um aluno abstracto - o aluno médio - não se tendo em consideração que existem diferenças inter-individuais acentuadas no nível de prontidão desportivo-motora. Crianças com nível de prontidão desportivo-motora elevado necessitam, em princípio, de cargas de treino / instrução mais elevadas para poderem actualizar o seu potencial de desenvolvimento do que crianças com nível de prontidão desportivo-motora baixo. Importa pois esclarecer melhor este assunto, sendo necessário,

para o efeito, delinear programas de aulas apropriados, isto é, que contemplem a diferenciação de cargas de treino / instrução de acordo com o nível de prontidão desportivo-motora dos alunos.

A presente investigação analisou a mudança em aptidões e habilidades motoras induzida por programas de aulas de EF apenas ao longo de um ano lectivo em crianças de 8/9 anos de idade (3º e 4º anos da escolaridade básica). Contudo, o 1ºCEB é um ciclo de ensino com 4 anos (6 a 10 anos de idade), pelo que importa clarificar os efeitos dos programas de aulas de EF ao longo de todo o ciclo de ensino. Para isso é necessário recorrer a um delineamento longitudinal ou longitudinal misto. Por exemplo, recorrendo a duas *cohorts*, uma seguida ao longo dos dois primeiros anos deste ciclo de ensino (6 a 8 anos de idade) e outra seguida ao longo dos dois últimos anos (8 a 10 anos de idade).

A questão da frequência semanal de aulas não ficou devidamente esclarecida, possivelmente porque o número de aulas das duas frequências contrastadas (2 *versus* 3 aulas semanais) eram muito próximos, assim sugerimos um contraste entre frequências semanais cuja diferença entre o número de aulas seja maior - 2 *versus* 4 aulas semanais e/ou 3 *versus* 5 aulas semanais.







Bibliografia



10. BIBLIOGRAFIA

- ABACUS CONCEPTS (1992). *Staview*. Abacus Concepts. Berkeley.
- ALVARES, K. M.; HULIN, C. L. (1972). An experimental evaluation of a temporal decay in prediction of performance. *Organizational Behavior and Human Performance*. 9: 169-185.
- AMERICAN ALLIANCE FOR HEALTH, PHYSICAL EDUCATION, RECREATION, AND DANCE. (1989). *Physical Best. The AAHPERD guide to physical fitness education and assessment*. Reston.
- AMERICAN ALLIANCE FOR HEALTH, PHYSICAL EDUCATION, RECREATION, AND DANCE. (1984). *Skills test manual: basketball for boys and girls*. Reston, VA: Author.
- AMES, L. (1937). The sequential patterning of prone progression in the human infant. *Genetic Psychology Monographs*. 19: 409-460.
- ASENDORPF, J. B. (1992). Continuity and stability of personality traits and personality patterns. In: J. B. Asendorpf e J. Valsiner (eds.). *Stability and change in development. A study of methodological reasoning*. Sage. Newbury Park.
- ASENDORPF, J. B.; VALSINER, J. (1992). Three dimensions of development perspective. In: J. B. Asendorpf e J. Valsiner (eds.). *Stability and change in development. A study of methodological reasoning*. Sage. Newbury Park.
- ASTRAND, P. O. (1976). The child in sport and physical activity-physiology. In: J. G. Albison; G. M. Andrew (eds.). *Children in sport and physical activity*. International Series on Sport Science, Vol. 3. University Park Press. Baltimore.
- ASTRAND, P. O.; RODHAL, K. (1980). *Tratado de fisiologia do exercício*. Interamericana. 2ª ed. Rio de Janeiro.
- BAÑUELOS, F. S. (1986). *Bases para una didáctica de la educación física y el deporte*. 2ª ed..Gymnos. Madrid.
- BAR-OR, O. (1984). The growth and development of children's physiologie and perceptional response to exercise. In: J. Ilmarinen; I. Välimäki (eds.). *Children and sport. Pediatric work physiology*. Springer-Verlag. Berlin.
- BAR-OR, O. (1989). Trainability of the prepubescent child. *The Physician and Sport Mediciene*. 17 (5): 65-82.
- BAR-OR, O.; ZWIREN, L. D. (1973). Physiological effects of increased frequency of physical education classes and of endurance conditions on 9 to 10 year-old girls and boys. In: O. Bar-Or (ed.). *Pediatric Work Physiology IV*. Wingate Institute. Natanya.
- BAUMGARTNER; T. A.; JACKSON, A. S. (1991). *Mesurement for evaluation in physical education and exercise science*. Wm C. Brown Publishers. Dubuque.
- BAUMGARTNER, T. A.; WOOD, S. S. (1984). Development of shoulder-girdle strength-endurance in elementary children. *Reserach Quarterly for Exercise and Sport*. 55 (2): 169-171.
- BECKER, D. M.; VACCARO, P. (1983) . Anaerobic threshold alterations caused by endurance training in young children. *Journal of Sports Medicine*. 23: 445-449.

-
- BELKA, D. E.; WILLIAMS, H. G. (1980). Canonical relationships among perceptual-motor, perceptual, and cognitive behaviors in children. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 51(3): 463-477.
- BENTO, J. O. (1986). Formas e processos de exercitação em Educação Física. *Horizonte*. 2 (11): dossier.
- BENTO, J. O. (1987a). *Planeamento e avaliação em Educação Física*. Horizonte. Lisboa.
- BENTO, J. O. (1987b). *Desporto matéria de ensino*. Editorial Caminho. Lisboa.
- BENTO, J. O. (1991a). *Desporto, Saúde, Vida. Em Defesa do Desporto*. Livros Horizonte. Lisboa.
- BENTO, J. O. (1991b). As funções da Educação Física. *Horizonte*. 7 (45): 101-107.
- BENTO, J. O. (1991c). Para uma renovação da escola primária e da Educação Física. In: Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física; Câmara Municipal do Porto (eds.) *Educação Física na Escola Primária*. FCDEF - UP. Porto.
- BENTO, J. O. (1992). Para um conceito de desporto na escola primária. In: *A Educação Física na Escola Primária*. FCDEF, Universidade do Porto. Porto.
- BERNESTEIN, N. A. (1967) *The co-Ordination and regulation of movements*. Permagon Press. Londres.
- BEUNEN, G. P.; MALINA, R. M. (1988). Growth and physical performance relative to the timing of the adolescent spurt. *Exercise and Sport Sciences Reviews*. 16: 503-540)
- BEUNEN, G. P.; MALINA, R. M.; VAN'T HOF, M. A.; SIMONS, J.; OSTYN, M.; RENSON, R.; VAN GERVEN, D. (1988). *Adolescent growth and motor performance. A longitudinal study of belgian boys*. Human Kinetics. Champaign.
- BEUNEN, G.; BEUL, G.; OSTYN, M.; RENSON, R.; SIMONS, R.; GERVEN, D. VAN (1977). Stability in motor performance among Boys 12 Through 17 Years. In: K. Willimczik e M. Grosser (eds.). *Die motorische entwicklung im kinder und jugenaralter*. Verlag Karl Hofman. Schorndorf.
- BEUNEN; G. P.; SIMONS, J. (1990). Physical Growth, Maturation, and Performance. In: J. Simons, G. P. Beunen, R. Renson, A. L. M. Claessens, B. Vanreusel, J. A. V. Lefevre (eds.) *Growth and Fitness of Flemish Girls. The Leuven Growth Study*. Human Kinetics. Champaign.
- BIDDLE, S. J. H. (1986). Exercise motivation: theory and practice. *British Journal of Physical Education*. 17: 40-44.
- BLIMKIE, C. J. R. (1992) . Resistance training during pre - and early puberty: efficacy, trainability, mechanisms, and persistence. *Canadian Journal of Sport Science*. 17 (4): 264-279.
- BLIMKIE, C. J. R.; RAMSAY, J.; SALE, D.; MACDOUGALL, D.; SMITH, K.; GARNER, S. (1989). Effects of 10 weeks of resistance training on strenght development in prepubertal boys. In: S. Oseid; K.-H. Carlesen (eds.). *Children and exercise XIII*. Human Kinetics. Champaign.
- BLOOM, B. S. (1964). *Stability and change in human characteristics*. Wiley. Nova Iorque

- BOM, L.; PEDREIRA, M.; MIRA, J.; CARVALHO, L.; CRUZ, S.; JACINTO, J.; ROCHA, L.; COSTA, C. (1990). A elaboração do projecto de programas de Educação Física. *Horizonte*. 6 (35): dossier.
- BORG, W. R.; GALL, M. D. (1989). *Educational research. An introduction*. 5ª ed. Logman. Nova Iorque.
- BORMS, J. (1985). A criança e o exercício. *Motricidade Humana*. 1 (2): 21-38.
- BOUCHARD, C. (1977). Genetics and motor behavior. In: R. W. Christina e D. M. Landers (eds.). *Psychology of motor behavior and sport. Vol. II. sport psychology and motor development*. Human Kinetics. Champaign.
- BOUCHARD, C. (1978). Genetics, growth and physical activity. In: Landry, F.; Orban, W. A. R. (eds.). *Physical activity and well-being*. Symposia Specialists. Miami.
- BOUCHARD, C. (1986). Genetics of aerobic power and capacity. In: R. M. Malina; C. Bouchard (eds.). *Sports and Human Genetics*. Human Kinetics. Champaign.
- BOUCHARD, C.; CARRIER, R.; BOULAY, M. R.; THIBAUT-POIRIER, M. C.; DULAC, S. (1975). *Le développement du système de transport de l'oxygène chez les jeunes adultes*. Editions du Pélican. Québec.
- BOUCHARD, C.; DEMIRJIAN, A.; MALINA, R. M. (1980). Path analysis of family resemblance in physique. *Studies in Physical Anthropology*. 6: 61-70.
- BOUCHARD, C.; LESAGE, R.; LORTIE, G.; SIMONEAU, J.-A.; HAMEL, P.; BOULAY, M- R.; PERUSSE, L.; THERIAULT, G.; LEBLANC, C. (1986) . Aerobic performance in brothers, dizygotic and monozygotic twins. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 18 (6): 639-646.
- BOUCHARD, C.; MALINA, R. M. (1983a). Genetics of physiological fitness and motor performance. In: Terlung, R. L. (ed.). *Exercise and sports sciences reviews* (American College of Sports Medicine Series 11). Franklin Institute Prees. Filadélfia. (pp: 306-339).
- BOUCHARD, C.; MALINA, R. M. (1983b). Genetics for the sport scientist: selected methodological consideration. *Exercise and Sport Sciences Reviews*. In: Terlung, R. L. (ed.). *Exercise and sports sciences reviews* (American College of Sports Medicine Series 11). Franklin Institute Prees. Filadélfia. (pp: 275-305).
- BOULAY, M. R.; LORTIE, G.; SIMONEAU, J.-A.; BOUCHARD, C. (1986). Sensitivity of maximal aerobic power and capacity to anaerobic training is partly genotype dependent. In: R. M. Malina; C. Bouchard (eds.). *Sports and Human Genetics*. Human Kinetics. Champaign.
- BRANTA, C.; HAUBENSTRICKER, J.; SEEFELDT, V. (1984). Age change in motor skills during childhood and adolescence. In: R. L. Terjung (ed.). *Exercise and Sport Sciences Reviews*. Vol. 12. The Collamore Press. Lexington.
- BRENNER, A. (1957). Nature and meaning of readiness for school. *Merrill-Palmer Quarterly*. 3: 114-135.
- BRILL, P. A.; BURKALTER, H. E.; KHOL, H. W.; GOODYEAR, N. N.; BLAIR, S. N. (1989). The impact of previous athleticism on exercise habits, physical fitness, and coronary heart disease risk factors in middle-aged men. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 58
- BRITO, A. P. (1988). Do jogo ao desporto. *Horizonte*. 5 (28): 127-131.

-
- BROADHEAD, G. D.; MARUYAMA, G. M.; BRUININKS, R. H. (1985). In: J. E. Clark e J. H. Humphrey (eds.). *Motor Development. Current Selected Research*. Vol. 1. Princeton Book Company. New Jersey.
- BRUNER, J. (1965). *The process of education*. Harvard University Press. Cambridge.
- BRUSTAD, R. J.; ZEHRUNG, D. A. (1994). Effects of daily vs. every-other day physical education instruction upon indices of physical fitness, motor skill, and psychological characteristics of third grade children (Abstract). *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 65 (Suplemento).
- BUONO, M. J.; ROBY, J. J.; MCALE, F. G.; SALLIS, J. F.; SHEPARD, W. E. (1991). Validity and reliability of predicting maximum oxygen uptake via field tests in children and adolescents. *Pediatric Exercise Science*. 3: 250-255.
- BUTCHER, J. E.; EATON, W. O. (1989). Gross and fine motor proficiency in preschoolers: relationship with free play behavior and activity level. *Journal of Human Movement Studies*. 16: 27-36.
- CALDWELL, G. E.; CLARK, J. E. (1990). The measurement and evaluation of skill within the dynamical systems perspective. In: J. E. Clark e J. H. Humphrey (eds.). *Advances in Motor Development Research*. Vol. 3. Ams Press. Nova Iorque.
- CLARK, J. E.; PHILIPS, S. J.; PETERSEN, R. (1989). Developmental stability in jumping. *Developmental Psychology*. 25 (6): 929-935.
- CLONINGER, C. R.; RAO, D. C.; RICE, J.; REICH, T.; NORTON, N. E. (1983). A defense of path analysis in genetic epidemiology. *American Journal of Human Genetics*. 35: 733-756.
- CRUZ, S. S. (1992). A escola do 1º ciclo e o insucesso da Educação Física. *Horizonte*. 9 (51): 91-95.
- CUMMING, G. R.; GOULDING, D.; BAGGLEY, G. (1969). Failure of school physical education to improve cardiorespiratory fitness. *Canadian Medical Association Journal*. 101 (26): 69-73.
- CUNNINGHAM, D. A.; PATERSON, D. H.; BLIMKIE, C. J. R. (1984). The development of the cardiorespiratory system with growth and physical activity. In: R. A. Boileau (ed.). *Advances in Pediatric Sport Sciences I. Biological Issues*. Human Kinetics. Champaign.
- DEVOR, E. J.; CRAWFORD, M. H. (1984). Family resemblance for neuromuscular performance in a Kansas Mennonite community. *American Journal of Physical Anthropology*. 64: 289-286.
- DINIS, J. A. (1988). *Desenvolvimento da resistência de longa duração através de actividade muscular complexa e variada. Estudo aplicado a uma população escolar dos 10 aos 13 anos*. Provas de Aptidão Científica e Capacidade Pedagógica. ISEF-UTL. Lisboa
- DIRECÇÃO GERAL DO ENSINO BÁSICO E SECUNDÁRIO (DGEBS) (1993). *A Educação Física no 1º ciclo do Ensino Básico*. Ministério da Educação - DGEBS. Lisboa.
- DÖBELN, W. V.; ERIKSSON, B. O. (1973). Physical training, growth and maximal oxygen uptake of boys aged 11-13 years. In: O. Bar-Or (ed.). *Pediatric Work Physiology IV*. Wingate Institute for Physical Education and Sport. Natanya.

-
- DOBZHANSKY, T. BOESIGER, E. (1983). Human culture. A movement in evolution. Columbia University Press. Nova Iorque.
- DULANEY, N. M.; CORBIN, C. B. (1993). Effects of flexibility training on school children. (Abstract). *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 64 (suplemento).
- EAVES, L. J.; EYSENCK, H. J.; MARTIN, N. G.; JARDINE, R.; HEATH, A. C.; FEINGOLD, L.; YOUNG, P. A.; KENDLER, K. S. (1989). *Genes, culture and personality. An empirical approach*. Academic Press. Nova Iorque.
- EKBLUM, B. (1969). Effect of physical training in adolescent boys. *Journal of Applied Physiology*. 27 (3): 350-355.
- ELLIS, J. D.; CARRON, A. V.; BAILEY, D. A. (1975). Physical performance in boys from 10 through 16 years. *Human Biology*. 47: 263-281.
- EMMERICH, W. (1964). Continuity and stability in early social development. *Child Development*. 35: 311-332.
- ENGSTRÖM, L. M.; FISCHBEIN, S. (1977). Physical capacity in twins. *Acta Geneticae Medicae et Gemellologiae*. 26: 159-165.
- ESPENSCHADE, A. (1940). Motor performance in adolescence. *Monograph Soc. Res. Child Dev*. 5: 1-26
- FAIGENBAUM, A. D.; ZAICHKOWSKY, L. D.; WESTCOTT, W. L.; MICHELI, L. J.; FEHLANDT, A. F. (1993). The effects of a twice-a-week strength training program on children. *Pediatric Exercise Science*. 5: 399-346.
- FAMOSE, J. P.; DURAND, M. (1988). *Aptitudes et performance motrice*. Editions E.P.S. Paris.
- FAUCETTE, N.; MCKENZIE, T. L.; PATTERSON, P. (1990). Descriptive analysis on nonspecialist elementary physical education teacher's curricular choices and class organization. *Journal of Teaching in Physical Education*. 9: 284-293.
- FEDERAÇÃO PORTUGUESA DE FUTEBOL (1986). *Habilidades e destrezas no futebol. Os skills no futebol*. Federação Portuguesa de Futebol. Lisboa.
- FLEISHMAN, E. A. (1964). *The structure and measurement of physical fitness*. Englewood Cliffs. Prentice Hall. New Jersey.
- FLEISHMAN, E. A. (1965). The description and prediction of perceptual-motor learning. In: R. Glaser (ed.). *Training Research and Education*. Wiley. Nova Iorque. (pp. 137-175)
- FLEISHMAN, E. A. (1967). Individual differences and motor learning. In: R. M. Gagne (ed.). *Learning and Individual Differences*. Merrill. Columbus. (pp. 165-191).
- FLEISHMAN, E. A.; QUAINANCE, M. K. (1984). *Taxonomies of human performance*. Academic Press. Nova Iorque.
- FLICHUM, D. (1981). *Desenvolvimento motor da criança*. Interamericana. Rio de Janeiro
- FORD LUSITANA (1973). *Campeonato europeu ford de futebol 1973*. Ford Lusitana. Lisboa.

-
- FROBERG, K.; ANDERSEN, B.; LAMMERT, O. (1991). Maximal uptake and respiratory functions during puberty in boy groups of different physical activity. In: R. Frenkl; I. Szmodis (eds.). *Children and Exercise. Pediatric Work Physiology XV*. National Institute for Health Promotion. Budapest.
- GAISL, G.; BUCHEBERGER, J. (1984). Changes in the aerobic anerobic transition in boys after 3 years of special physical education. In: J. Ilmarinen; I. Valimak (eds.). *Children and Sport. Paediatric Work Physiology*. Springer-Verlag. Berlin.
- GALLAHUE, D. L. (1982). *Understanding motor developing in children*. John Wiley & Sons. Nova Iorque.
- GESELL, A. (1946). The ontogenesis of infant behavior. In: L. Carmichael (ed.). *Manual of Child Psychology*. Wiley. Nova Iorque.
- GIBSON, J. J. (1979). *An ecological approach to visual perception*. Houghton Mifflin. Boston.
- GILLIAM, T. B.; FREEDSON, P. J.; GEENEN, D. L.; SHAHARARY, B. (1981). Physical activity patterns determined by heart rate monitoring in 6-7-year-old children. *Med. Sci. Sport Exerc.* 13 (1): 65-67.
- GLASSOW, R. B.; KRUSE, P. (1960). Motor performance of girls Age 6 to 14 Years. *Research Quarterly*. 31: 426-433.
- GOMES, M. P. B. B. (1991a). Da Educação Física e do desporto no 1º ciclo do ensino. In: J. O. Bento; A. T. Marques (eds.). *As Ciências do Desporto e a Prática Desportiva. Vol. 1 (Desporto na Escola, Desporto de Reeducação e Reabilitação)*. FCDEF, Universidade do Porto. Porto
- GOMES, M. P. B. B. (1991b). *Educação Física na Escola Primária*. FCDEF. Porto.
- GOMES, M. P. B. B. (1991c). Os espaços e os materiais. In: FCDEF (ed.). *Educação Física na Escola Primária*. FCDEF. Porto.
- GOMES, M. P. B. B. (1992). *Educação Física na Escola Primária. Iniciação Desportiva*. Vol. II. FCDEF. Porto.
- GOMES, M. P. B. B. (1996). *Coordenação, aptidão física e variáveis do envolvimento. Estudo em crianças do 1º ciclo de ensino de duas freguesias do concelho de Matosinhos*. Tese de doutoramento. FCDEF, Universidade do Porto. Porto.
- GOODE, R. C.; VIRGIN, A.; ROMET, T. T.; CRAWFORD, P.; DUFIN, J.; PALLANDI, T.; WOOCK, Z. (1976). Effect of a short period of physical activity in adolescent boys and girls. *Can. J. Appl. Sport Sci.* 1: 241-250.
- GREGORY, V.; FLACHMAN, L.; DALTON, S. N.; MORROW, J. R. (1995) . Muscular strength and edurance taining in cildren and yuth: a meta-analysis (abstract). *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 66 (Suplemento).
- GRIBAUDO, C. G.; GANZIT, G. P.; FLIPPA, M.; STRADELLA, M.; VERZINI, F. (1996). *Effectti dell'attività fisica sullo sviluppo funzionale del bambino dagli 8 ai 10 anni: studio su 480 soggetti di ambo i sessi*. Istituto di Medicina dello Sport di Torino CONI-FMSI. Turim.
- GRODJINOVSKY, A.; DOTAN, R. (1989). Longitudinal effects of participating in 3-year sports class on selected physiological and anthropometric variables of pubescent children. In: S. Oseid; K-H. Carlesen (eds.). *Children and Exercise XIII*. Human Kinetics. Champaign.

-
- GRODJINOVSKY, A.; BAR-OR, O. (1984) Influence of added physical education hours upon anaerobic capacity, adiposity, and grip strength in 12-13 year-old children enrolled in a sports class. In: J. Ilmarinen; I. Välimäk (eds.). *Children and Sport. Pediatric Work Physiology*. Springer-Verlag. Berlin.
- GRODJINOVSKY, A.; INBAR, O.; DOTON, R.; BAR-OR, O. (1980). Effects on the anaerobic performance of children as measured by the Wingate anaerobic test. In: K. Berg; B. O. Erikson; R. C. Nelson; C. A. Morehouse (eds.). *Children and Exercise IX*. University Park Press. Baltimore.
- GRUBER J. J. (1964). *Tests and measurements laboratory manual*. Purdue University, Department of Physical Education for Men. West Lafayette, IN.
- HAFFOR, A-S. A., HARRISON, A.; KIRK, P. A. C. (1990) . Anaerobic threshold alterations caused by interval training in 11-year-olds. *Journal of Sport Medicine and Physical Fitness*. 30 (1): 53-66.
- HAKKINEN, K.; MERO, A.; KAUKANEN, H. (1989) . Specificity of endurance, sprint and strength training on physical performance capacity in young athletes. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 29 (1): 27.
- HALICKA-AMBROZIAK, H. D.; GWIAZDA, J.; JUSIAK, R.; KOSMOL, A.; WNEK, T. (1992). Range of changes of the anaerobic threshold during preparation for competitions in children trained in swimming. In: J. Coudert; E. Van Praagh (eds.). *Children and Exercise XVI. Pediatric Work Physiology. Methodological, Physiological and Pathological Aspects*. Masson. Paris.
- HALVERSON, L. E.; ROBERTON, M. A.; LANGENDORFER, S. (1982) . Development of the overarm throw: movement and ball velocity changes by seventh grade. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 53 (3): 198-205.
- HALVERSON, L.; ROBERTON, M.; SAFRIT, M.; ROBERTS, T. (1977). Effects of guided practice on overhandthrow ball velocities of kindergarten children. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 48: 311-318.
- HAYWOOD, K. (1993) *Life Span Motor Development*. 2^a ed. Human Kinetics. Champaign.
- HIRTZ, P.; HOLTZ, D. (1987). Como aperfeiçoar as capacidades coordenativas: exemplos concretos. *Horizonte*. 3 (17): 166-171.
- HIRTZ, P.; SCHIELKE, E. (1986). O desenvolvimento das capacidades coordenativas nas crianças nos jovens e nos adultos. *Horizonte*. 3 (15): 83-88.
- HUBERTY, C. J.; MORRIS, J. D. (1989). Multivariate analysis versus multiple univariate analysis. *Psychological Bulletin*. 105: 302-308.
- IGNICO, A. A. (1994) . A Longitudinal study of the fitness levels of children enrolled in daily versus twice weekly physical education. (Abstract). *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 65 (Suplemento).
- IGNICO, A. A.; MAHON, A. D. (1995). The effects of a physical fitness program on a low-fit children. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 66 (1): 85-90.
- ISHIDOYA, Y. (1956). Sportfähigkeit der zwillinge. *Acta Geneticae et Gemellologiae*. 6: 321-326.

- JOHNSON, LA VON C. (1969) . Effects of 5-day-a-week vs. 2-and 3-day-a-week physical education class on fitness, skill, adipose tissue and growth. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 4 (1): 93-98.
- KAGAN, J. (1980). Perspectives on continuity. In: O. G. Brim, Jr.; J. Kagan (eds.). *Constancy and change in human development*. Harvard University Press Cambridge.
- KEMPER, H. C. G. (1974) . The influence of extra lessons in physical education on physical and mental development of 12 and 13 year old boys. *Proceedings of a Satellite Symposium of the 25th International Congress of Physiological Sciences*. Praga.
- KEMPER, H. C. G.; VERSCHUUR, R. (1985a). Motor performance fitness tests. In: H. C. G. Kemper (ed.). *Growth, health and fitness of teenagers. Longitudinal research in international perspective*. Karger. Basel.
- KEMPER, H. C. G.; VERSCHUUR, R. (1985b). Maximal aerobic power. In: H. C. G. Kemper (ed.). *Growth, health and fitness of teenagers. Longitudinal research in international perspective*. Karger. Basel.
- KEMPER, H. C. G.; VERSHUMUR, R.; RAS, K. G. A.; SNEL, J.; SPLINTER, P. G.; TAVECHIO, L. W. C. (1976) . Effect of 5-versus-3-lessons-a-week physical education program upon the physical development of 12 and 13 year old school boys. *Journal of Sport Medicine and Physical Fitness*. 16 (4): 319-326.
- KEMPER, H. C. G.; VERSHUMUR, R.; RAS, K. G. A.; SNEL, J.; SPLINTER, P. G.; TAVECHIO, L. W. C. (1978). Investigations into the effects of two extra physical education lesson per week during one school year upon the physical development of 12-and 13-year-old boys. In: J. Borms; M Hebbelinck (eds.). *Pediatric Work Physiology. Medicine and Sport*. Vol 11. Basileia.
- KIMURA, K. (1957). The study on physical ability of children and youths: on twins in Osaka City. *Anthropological Society of Nippon*. 64: 172-196.
- KINDERMANN, W.; SIMON, G.; KEUL, J. (1979). The significance of the aerobic-anaerobic transition for the determination of the work load intensities during training. *European Journal of Applied Physiology*. 42: 25-34.
- KIPHARD, E. (1976). *Insuficiências de movimientos y de coordinación en la edad de la escuela primaria*. Editorial Kapelusz. Buenos Aires.
- KLAUSEN, K.; RASMUSSEN, B. (1983) . Effect of five physical education lessons a week on some anthropometric and physiological variables in school children. In: R. Telama; V. Varstala; J. Tiainen; L. Laaklo; T. Haajanen (eds.). *Research in School Physical Education*. Jyvaskyla.
- KLAUSEN, K.; RASMUSSEN, B.; SCHIBYE, B. (1986). Evaluation of the physical activity of school children during a physical-education lesson. In: J. Rutenfranz; P. Mocelin, F. Klimt (eds.). *Children and Exercise XII*. Human Kinetics. Champaign.
- KLAUSEN, K.; SCHIBYE, B.; RASMUSSEN, B. (1989) . A longitudinal study of changes in physical performance of 10- to 15-year-old girls and boys. In: S. Oseid; K.-H. Carlesen (eds.). *Children and Exercise III*. Human Kinetics. Champaign.
- KLISSOURAS, V. (1971). Heritability of adaptative variation. *Journal of Applied Physiology*. 31: 338-344.
- KLISSOURAS, V. (1973). Genetics aspects of physical fitness. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 13: 164-170.

-
- KNAPPE, W.; HUMMEL, A. (1991). Concepção da “formação desportivo-corporal de base” na baixa idade escolar, In: J. Bento; A. Marques (eds.). *As Ciências do Desporto e a Prática Desportiva. Vol. 1 (Desporto na Escola, Desporto de Reeducação e Reabilitação)*. Actas do II Congresso de Ciências do Desporto e de Educação Física dos Países de Língua Portuguesa. FCDEF- UP. Porto.
- KOBAYASHI, K.; KITAMURA, K.; MIURA, M.; SODEYAMA, H.; MURASE, Y.; MIYASHITA, M.; MATSUI, H. (1978) . Aerobic power as related to body growth and training in japanese boys: a longitudinal study. *Journal of Applied Physiology Respiratory Environment Exercise Physiology*. 44 (5): 666-672.
- KOCH, G. (1980). Aerobic power, lung dimensions, ventilatory capacity, and muscle blood flow in 12-16-year-old boys with high physical activity. In: K. Berg; B. O. Erikson; R. C. Nelson; C. A. Morehouse (eds.) *Children and Exercise IX*. University Park Press. Baltimore.
- KOCK, G. (1978). Muscle blood flow in prepubertal boys. In: J. Borms; M. Hebbelink (eds.). *Pediatric Work Physioplogy. Medicine and Sport*. Vol. 11. Karger. Basileia.
- KONCZAK, J. (1990). Toward an ecological theory of motor development: the relevance of the Gibsonian approach to vision for motor development research. In: J. E. Clark e J. H. Humphrey (eds.). *Advances in Motor Development Reserach*. Vol. 3. Ams Press. Nova Iorque
- KOVÁR, R. (1981). *Human variation in motor abilities and its genetic analysis*. Faculty of Physical Education and Sport Charles University. Praga.
- KRUS, P. H.; BRUININKS, R. H.; ROBERTSON, G. (1981). Structure of motor abilities in children. *Perceptual and Motor Skills*. 52: 119-129.
- KUGLER, P.; KELSO, J. A. S.; TURVEY, M. (1982). On the control and coordination of naturally developing systems. In: J. A. S. Kelso e J. E. Clark (eds.). *The development of movement control and coordination*. Wiley. Nova Iorque.
- LOHAMAN, T. G. (1992). Exercise training and body composition in childhood. *Canadian Journal of Sport Sciences*. 17: 284-287.
- LOPES, V. P. (1995) Estudo longitudinal dos indicadores bio-sociais do rendimento motor em crianças. *Horizonte* (no prelo).
- LORTIE, G.; BOUCHARD, C.; LEBLANC, C.; TREMBLAY, A.; SIMONEAU, J. A.; THERIAULT, G.; SAVOIE, J. P. (1982). Familial similarity in aerobic power. *Human Biology*. 54: 801-812.
- MAES, H. M. (1992). *Univariate and multivariate genetic analysis of physical characteristics of twins and parents*. Tese de Doutoramento. Katholieke Univesiteit Leuven. Lovaina.
- MAES, H.; BEUNEN, G.; VLIETINK, R.; LEFEVRE, J.; VAN DAN BOSSCHE, C.; CLAESSENS, A.; DEROM, R.; LYSSENS, R.; RENSON, R.; SIMONS, J.; VANDEN EYNDE, B. (1993). Heritability of health-and performance related fitness. In: Duquet, W.; Day, J. A. P. (eds.). *Kinanthropometry IV*. E & FN Spon. Londres.
- MAGILL, V. (1982). Critical periods as optimal readiness for learning sport skills. In: F. L. Smoll; R. A. Magill e M. G. Ash (eds.). *Children in sport, 3ª ed.*. Human Kinetics. Champaign.

-
- MAGILL, V. (1988). Critical periods as optimal readiness for learning sport skills. In: F. L. Smoll; R. A. Magill e M. G. Ash (eds.). *Children in sport*. Human Kinetics. Champaign.
- MAHON, A.; GNICO, A.; MARSH, M. L. (1993). The effects of daily physical education on the health related physical fitness in first-grade children. (Abstract) *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 64 (Suplemento).
- MAIA, J. A. (1993). *Abordagem antropobiológica da selecção em desporto. Estudo multivariado de indicadores bio-sociais da selecção em andebolistas dos dois sexos dos 13 aos 16 anos de idade*. Tese de Doutoramento. Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física. Universidade do Porto. Porto.
- MAIA, J. A. R. (1996). Avaliação da aptidão física. Uma abordagem metodológica. *Horizonte*. 13 (73): dossier.
- MALINA, R. M. (1986a). Readiness for competitive sport. In: M. R. Weiss; D. Gould (eds.). *Sport for children and Youths*. Human Kinetics. Champaign.
- MALINA, R. M. (1986b). Genetics of motor development and performance. In: R. M. Malina e C. Bouchard (eds.). *Sport and human genetics*. Human Kinetics. Champaign.
- MALINA, R. M. (1990). Tracking of physical fitness and performance during growth. In: G. Beunen; J. Ghesquiere; T. Reybrouck; A. L. Claessens (eds.). *Children and exercise*. Enke. Stuttgart. (pp. 1-10).
- MALINA, R. M. (1993). Youth sports: readiness, selection and trainability. In: W. Duquet; J. A. P. Day (eds.). *Kinanthropometry IV*. E&FN Spon. Londres.
- MALINA, R. M.; BOUCHARD, C. (1991). *Growth, maturation, and physical activity*. Human Kinetics. Champaign.
- MALINA, R. M.; LITTLE, B. B.; BUSCHANG, P. H. (1986) . Sibling similarities in the strength and motor performance of undernourished school children. *Human Biology*. 58 (6): 945-953.
- MALINA, R. M.; MUELLER, W. H (1981) . Genetic and environment influences on the strength and motor performance of Philadelphia school children. *Human Biology*. 53 (2): 163-179.
- MARQUES, A. T. (1988a). *Desenvolvimento da capacidade de prestação de resistência. Estudo aplicado em crianças e jovens do 5º ao 9º ano de escolaridade da região do grande Porto*. Tese de Doutoramento. ISEF. Universidade do Porto. Porto.
- MARQUES, A. T. (1988b). Metodologia do desenvolvimento da força, da velocidade, da flexibilidade e da resistência na escola. *Horizonte*. 5 (27): 79-85.
- MARQUES, A. T. (1989). Desenvolvimento da resistência na aula de Educação Física. *Horizonte*. 6 (31): 113-19.
- MARSH, H. W. (1993). The multidimensional structure of physical fitness: invariance over gender and age. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 64 (3): 256-273.
- MARTINEK, T. J.; ZAICHKOWSKY, L. D.; CHEFFERS, J. T. F. (1977) . Decision-making in elementary age children: effects on motor skills and self-concept. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 48 (2)
- MATOS, Z.; GRAÇA, A. (1991). Criação de hábitos de actividade regular: um objectivo central da Educação Física. In: J. Bento; A. Marques (Eds.) *Desporto Saúde e Bem Estar*. FCDEF - UP. Porto.

-
- MCCABE, J. F.; MCARDLE, W. D. (1978). Team sports skills tests. In: H. J. Montoye (ed.) *An introduction to measurement in physical education*. Allyn and Bacon. Boston.
- MCCLLENAGHAN, B.; GALLAHUE, D. (1978). *Fundamental movement: observation and assessment*. W. B. Saunders. Filadélfia.
- MCGRAW, M. B. (1935). *Growth: a study of Johnny and Jimmy*. Appleton. Nova Iorque.
- MCGRAW, M. B. (1945). *The neuromuscular maturation of human infant*. Hafner Nova Iorque.
- MCKENZIE, T. L.; FELDMAN, H.; WOODS, S. E.; ROMERO, K. A.; DAHLSTROM, V.; STONE, E. J.; STRIKMILLER, P. K.; WILLISTON, J. M.; HARSHA, D. W. (1995) . Children's activity levels and lesson context during thrid-grade physical education. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 66 (3): 184-193.
- MCKENZIE, T.; SALLIS, J.; ROBY, J.; KOLODY, B. (1993a). Effects of project SPARK on the physical education classes and physical fitness of fourth-grade children. (Abstract). *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 64 (Suplemento).
- MCKENZIE, T. L.; SALLIS, J. F.; FAUCETTE, N.; ROBY, J. J.; KOLODY, B. (1993b) . Effects of a curriculum and inservice program on the quantity and quality of elementary physical education classes. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 64 (2): 178-187.
- ME, INSTITUTO DE INOVAÇÃO EDUCACIONAL (1991) *Opiniões dos professores e directores de escolas sobre a experimentação dos novos programas dos 1º e 2º anos de escolaridade*. Instituto de Inovação Educacional, Departamento de Avaliação Pedagógica. Lisboa.
- MEREDITH, M D. (1988). Activity or fitness: is the process or the product more important for public health? *Quest*. 40: 180-186.
- MERO, A. (1992). Measurement of aerobic and anaerobic performance capacity in young boys. In: J. Coudert; E. Van Pragh (eds.). *Children and Exercise XVI. Pediatric Work Physiology. Methodological, Physiological and Pathological Aspects*. Masson. Paris.
- MERSCH, F.; STOBOY, H. (1989). Strength training and muscle hypertrophy in children. In: S. Oseid; K.-H. Carlesen (eds.). *Children and exercise XIII*. Human Kinetics. Champaign.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (1991). *Organização curricular e programa de Educação Física para o 2º ciclo do ensino básico*. DGEBS. Lisboa.
- MIZUNO, T. (1957). Similarity of physique, muscular strength and motor ability in identical twins. *Bulletin of the Faculty of Education. Universidade de Tóquio*. 1: 136-157.
- MOCCELIN, R.; WASMUND, U. (1973). Investigations on the influence of running-training programe on the cardiovascular and motor performance capacity in 53 boys and girls of a second and third primary school class. In: O. Bar-Or (ed.). *Pediatric Work Physiology IV*. Wingate Institute. Natanya.
- MONTROYE, H. J.; GAYLE, R. (1978). Familial relationships in maximal oxigen uptake. *Human Biology*. 50: 241-249.

-
- MONTOYE, H. J.; TAYLOR, H. L. (1984) . Measurement of Physical Activity in Population Studies: a review. *Human Biology*. 56 (2): 195-216.
- MORTIMER, J. T.; FINCH, M. D.; KUNKA, D. (1982). Persistence and change in development: the multidimensional self-concept. In: P. B. Baltes; O. G. Brim (eds.). *Life-span development and Behavior*. Academic Press. Nova Iorque.
- MOTA, J. A. P. S. (1988). Aulas de Educação Física: 1h+1h+1h ou 1h+2h?. *Horizonte*. 5 (28): 122-126).
- MOTA, J. A. P. S. (1989). *Estudo descritivo e comparativo da influência da actividade física na modificação de alguns parâmetros morfo-funcionais em alunos do 5º e 6º anos de escolaridade*. Provas de Aptidão Científica e Capacidade Pedagógica. ISEF, Universidade do Porto. Porto.
- MOTA, J. A. P. S. (1990). A intensidade das aulas de Educação Física. *Horizonte*. 7 (37): 3-8.
- MOTA, J. A. P. S. (1991). *Contributo para o desenvolvimento de programas de aulas suplementares de educação física. Estudo experimental em crianças com insuficiências de rendimento motor*. Tese de Doutoramento. FCDEF, Universidade do Porto. Porto.
- MOTA, J. A. P. S. (1991). Educação física e saúde. Que afinidades?. In: J. Bento; A. Marques (Eds.) *Desporto Saúde e Bem Estar*. FCDEF - UP. Porto.
- MOTA, J. A. P. S. (1993). A educação da saúde: as crianças do séc. XX os idosos do séc. XXI. *Horizonte*. 10 (58): 143-146.
- MOTECINOS, R.; PRAT, J. A. (1983). Incremento de la actividad física en niños y su efecto sobre la composición corporal y la condición física. *Apunts d' Educació Física i Medicina Esportiva*. 21 (75): 169-176.
- NELSON, J. K.; JOHNSON, B. L.; SMITH, G. C. (1983) . Physical characteristics, hip flexibility and arm strength of female gymnasts classified by intensity of training across age. *Journal of Sports Medicine* 23: 93-101.
- NELSON, J. K.; THOMAS, J. R., NELSON, K. R (1991). Longitudinal change in throwing performance: gender differences. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 62. (105-108).
- NEMOTO, I.; KANEHISA, H.; MYASHITA, M. (1989). The effect of training on isokinetic peak torque in knee extensores of junior speed skaters. In: S. Oseid; K.-H. Carlesen (eds.). *Children and exercise XIII*. Human Kinetics. Champaign.
- NESSELROADE, J. R. (1991) . Interindividual differences in intraindividual change. In: L. M. Collins; J. L. Horn (eds.). *Best methods for the analysis of change: recent advances, unanswerd questions, future directions*. American Psychological Association. Washington D. C. (pp. 92-105).
- NETO, C. (1987). *Motricidade e desenvolvimento: estudo do comportamento de crianças de 5-6 anos relativo à influência de diferentes estímulos pedagógicos na aquisição de habilidades fundamentais de manipulação*. U.T.L. Instituto Superior de Educação Física. Lisboa. Tese de Doutoramento.
- PANGRAZI, R. P. (1988). Physical education in the primary schools: a new beginning. *The Brit. Jour. of Phys. Educ.* 19 (4,5): 149-151).

- PASSER, M. W. (1988). Psychological issues in determining children's age-readiness for competition. In: F. L. Smoll; R. A. Magill e M. G. Ash (eds.). *Children in sport*, 3ª ed. Human Kinetics. Champaign.
- PATE, R. R.; WARD, D. S. (1990). Endurance exercise trainability in children and youth. In: W. A. Grana; J. A.; Lombardo; B. J. Sharkey; J. A. Stone (eds.). *Advances in Sports Medicine and Fitness*. Vol. 3. YearBook Medical Publishing. Chicago.
- PATTERSON, P.; FAUCETTE, N. (1990). Children's attitudes toward physical activity in classes taught by specialist versus nonspecialist P.E. teachers. *Journal of Teaching in Physical Education*. 9: 324-331.
- PAWLAK, K. (1984). Heritability of strength and speed. Methods of testing and evaluation. In: N. Wolanski; A. Siniarska (eds.). *Genetics of Psychomotor Traits in Men*. International Society of Sports Genetics and Somatology. Varsóvia.
- PAYNE, V. G.; MORROW, J. R. (1993) . Exercise and VO₂max in children: a meta-analysis. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 64 (3): 305-313.
- PERUSSE, L.; LORTIE, G.; LEBLANC, C.; TREMBLAY, A.; THERIAULT, G.; BOUCHARD, C. (1987) . Genetic and environment sources of variation in physical fitness. *Annals of Human Biology*. 14 (5): 425-434.
- PFEIFFER, R.; FRANCIS, R. S. (1986). Effects of strength training on muscle development in prepubescent, pubescent, and postpubescent males. *Physiologie Sportsmedicene*. 16 (9): 134-143. (em BAR-OR, 1989 e BLIMKIE, 1992)
- PIERON, M. (1985) . De l'analyse de l'interaction a l'etude de l'efficace de l'enseignement des activites physiques. *Revue de l'Éducation Physique*. 25 (1): 5-9.
- PIÉRON, M. (1988). *Didactica de las actividades físicas y deportivas*. Gymnos. Madrid.
- PINEAU, C. (1991). *Introduction à une didactique de l'EPS*. Dossier EPS. Paris.
- PLOMIN, R.; MCCLEARN, G. E.; DEFRIES, J. C. (1990). *Behavioral genetics. A primer*. 2ª ed. W. H. Freeman and Company. Nova Iorque.
- PONNET, P.; BEUNEN, G.; CLASSENS, A. L.; LEFEVRE, J.; MAES, H. (1993). Stability of athletic performance in untrained boys age 12 to 15 years. In: A. L. Classens; J. Lefevre; B. Vander Eynde (eds.). *World-wide variation in physical fitness*. Institute of Physical Education. Leuven.
- PORTO EDITORA (1990). *Programas do 1º Ciclo do Ensino Básico*. Porto Editora. Porto.
- PORTUGAL ASSEMBLEIA DA REPUBLICA (1986). *Lei nº 86/96 de 14 Outubro: Lei de Bases do Sistema Educativo*. D.R.: I Série 86-10-14 (237); p.3067.
- PORTUGAL MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (1990). *Despacho nº 139/90 de 1 de Setembro. Programas do 1º Ciclo do Ensino Básico*.
- PRIDLE, R. E.; RUBIN, K. H. (1978). The relationship between perceptual motor and gross motor abilities in childhood: a developmental study. In: F. Landry; W. A. R. Orban (eds.). *Motor learning, sport psychology, pedagogy and didactics of physical activity*. Symposia Specialists. Miami.
- PRUD'HOMME, D.; BOUCHARD, C.; LEBLANC, C.; LANDRY, F.; FONTAINE, E. (1984). Sensitivity of maximal aerobic power to training is genotype dependent. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 16: 489-493.

-
- RAMSAY, J. A.; BLIMKIE, C. J. R.; SMITH, K.; GARNER, S.; MACDOUGALL, J. D.; SALE, D. G. (1990) . Strength Training Effects in Prepubescent Boys. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2 (5): 605-614.
- RARICK, G. L. (1973). Stability and change in motor abilities. In: G. L. Rarick (ed.). *Physical activity human growth and development*. Academic Press. Nova Iorque.
- RARICK, G. L.; SMOLL, F. L. (1967). Stability of growth in strength and motor performance from childhood to adolescence. *Human Biology*. 39: 295-306.
- RIKLI, R. E.; PETRAY, C.; BAUMGARTENER, T. A. (1992) . The reliability of distance run tests for children in grades K-4. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 63 (3): 270-276.
- ROBERTON, M. A. (1977) Stability of stage categorization across trials: implication for the stage theory of overarm throw development. *Journal of Human Movement Studies*. 3:49-59.
- ROBERTON, M. A. (1978). Satges in motor development. In: M. Ridenour (ed.). *Motor development: issues and applications*. Princeton Book. Princeton.
- ROBERTON, M. A. (1982). Describing 'stages' within and across motor tasks. In: J.A. Kelso e J.E. Clark (eds) *The development of movement control and co-ordination*. John Wiley & Sons. New York.
- ROBERTON, M. A. (1989). Developmental sequence and task analysis. In: J. S. Skinner; C. B. Corbin; D. M. Landers; P. E. Martin; C. L. Wells. *Future directions in exercise and sport science research*. Human kinetics. Champaign.
- ROBERTON, M. A.; HALVERSON, L. E. (1988). The development of locomotor coordination: longitudinal change and invariance. *Journal of Motor Behavior*. 20(3): 197- 241.
- ROBERTON, M. A.; WILLIAMS, K.; LANGENDORFER, S. (1980). Pre-longitudinal screening of motor development sequences. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 51(4): 724-731.
- ROVINE, M. J. E DELANEY, M. (1990). Missing data estimation in developmental research. In: A. Von Eye (ed.) *Statistical methods in longitudinal research: principles and structuring Change*, Vol. I. Academic Press. San Diego.
- ROWLAND, T. W. (1985). Aerobic response to endurance training in prepubescent children: a critical analysis. *Medicine and Sciences in Sports and Exercise*. 17 (5): 493-497.
- ROWLAND, T. W. (1992). Trainability of the cardiorespiratory system during childhood. *Canadian Journal of Sport Science*. 17 (4): 259-263.
- RUTTENBERG, H. D.; SHEPARD, T.; JOHNSON, S. C.; ZUPAN, M.; ADAMS, T.; EISENMAN, P. A. (1991). Cardiovascular changes in endurance trained prepubertal elite male athletes. In: R. Frenkl; I. Szmodis (eds.). *Children and Exercise. Pediatric Work Physiology XV*. National Institute for Health Promotion. Budapeste.
- RYCHTECKY, A.; PAUER, M.; JANOUCH, V.; SYKORA, B.; STEJSKAL, F. (1990) . Influence of different physical activities on the physical performance of pupils between the ages 11 and 14. IN: R. Telama, L. Laakso, M. Piéron, I. Ruoppila, V. Vihko. *Physical Education and Life-Long Physical Activity*. Jyväskylä.

-
- SADY, S. P. (1986). Cardiorespiratory exercise training in children. *Clinics in Sports Medicine*. 5 (3): 493-514.
- SAFRIT, M. J. (1990a) . The validity and reliability of fitness tests for children: a review. *Pediatric Exercise Science*. 2 (1): 9-28.
- SAFRIT, M. J. (1990b). *Introduction to measurement in physical education and exercise science*. 2ª Ed. Times Mirror / Mosby College Publishing. St. Louis.
- SAFRIT, M. J.; COSTA, M. G.; HOOPER, L. M.; PATTERSON P.; EHLERT, S. A. (1988) . The validity generalization of distance run tests. *Canadian Journal of Sport*. 13 (4): 188-196.
- SALE, D. G. (1989). Strength training in children. In: C. V. Gisolfi; D. R. Lamb (eds.). *Perspectives in Exercise Science and Sports Medicine*. Vol. 2. *Youth, Exercise and Sport*. Benchmark Press. Indianapolis.
- SALLIS, J. F.; MCKENZIE, T. L. (1991). Physical education role in public health. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 62 (2): 124-137
- SARLIN, E-L.; TELAMA, R.; BOVELLAN, A-K.; ROMPPAINEN, A-M. (1990) . Effects of daily physical education on motor fitness, ball handling, gymnastic skills and perceived physical competence among elementary school children. In: R. Telama, L. Laakso, M. Piéron, I. Ruoppila, V. Vihko. *Physical Education and Life-Long Physical Activity*. Jyväskylä.
- SCHILLING, F.; KIPHARD, E. J. (1974). *Körperkoordinationstest für kinder, KTK*. Beltz Test GmbH. Weinheim.
- SCHMIDT, R. A. (1988). *Motor learning and performance. A behavioral emphasis*. Human Kinetics. Champaign.
- SCHMÜCKER, B.; RIGANER, B.; HINRICHS, W.; TRAWINSKI, J. (1984). Motor abilities and habitual physical activity in children. In: J. Ilmarinen; I. Välimäk (eds.). *Children and Sport. Pediatric Work Physiology*. Springer-Verlag. Berlin.
- SCHUTZ, R W.; GESSAROLI, M. E. (1987). The analysis of repeated measures designs involving multiple dependent variables. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 58 (2): 132-149.
- SCHUTZ, R. W. (1989). Analysing change. In: M. J. Safrit; T. M. Wood (eds.). *Measurement Concepts in Physical Education and Exercise Science*. Human Kinetics. Champaign.
- SCOTT, J. P (1986). Critical periods in organizational process. In: F. Falkener; J. M. Tanner (eds.). *Human Growth*. Vol. 1. *Developmental biology, prenatal growth*. Plenum Press. Nova Iorque.
- SEEFELDT, V. (1980). Development motor patterns: implications for elementary school physical education. In: C. Nadeau (ed.). *Psychology of motor behavior and sport*. Human Kinetics. Champaign.
- SEEFELDT, V. (1982). The concept of readiness applied to motor skill aquisition. In: F. L. Smoll; R. A. Magill e M. G. Ash (eds.). *Children in sport*. Human Kinetics. Champaign.
- SEEFELDT, V. (1988). The concept of readiness applied to motor skill aquisition. In: F. L. Smoll; R. A. Magill e M. G. Ash (eds.). *Children in sport*, 3ª ed. Human Kinetics. Champaign.

- SEEFELDT, V.; HAUBENSTRICKER, J. (1982). Patterns, phases, or stages: an analytical model for the study of developmental movement. In: J.A. Kelso e J.E. Clark (eds) *The development of movement control and co-ordination*. John Wiley & Sons. New York
- SELIGER, V.; HELLER, J.; ZELENKA, V.; SOBOLOVÁ, V.; PAUER, M.; BARTUNEK, Z.; BARTUNKOVÁ, S. (1980). Funtional demands of physical education lessons. In: K. Berg; B. O. Ericksson; R. C. Nelson; C. A. Morehouse (eds.). *Children and exercise IX*. University Park Press. Baltimore.
- SHARKEY, B. J. (1990). *Physiology of Fitness*. 3ª ed. Human Kinetics. Champaign, Ill.
- SHEPHARD, R. J. (1982). *Physical activity and growth*. Year-book Medical Publishers. Chicago.
- SHEPHARD, R. J.; LAVALLÉE, H. (1993a) . Impact of enhanced physical education in the prepubescent child: Trois Rivières revisited. *Pediatric Exercise Science*. 5: 177-189.
- SHEPHARD, R. J.; LAVALLEE, H. (1993b) . Enhanced physical education and body fat in the primary school child. *American Journal of Human Biology*. 5: 697-704.
- SHEPHARD, R. J.; LAVALLEE, H. (1994) . Impact of enhanced physical education on muscle strength of prepubescent child. *Pediatric Exercise Science*. 6: 75-87.
- SHEPHARD, R. J.; LAVALLEE, H.; JEQUIER, J. C.; RAJIC, M.; LABARRE, R. (1980). Additional physical education in the primary school. A preliminary analysis of the Trois-Rivières regional experiment. In: M. Ostyn; G. Beunen; J. Simons (eds.). *Kinanthropometry II*. University Park Press. Baltimore.
- SHIRLEY, M. (1931). *The first two years, a study of twenty-five babies*. The University of Minnesota Press. Minnapolis.
- SIDENTOP, D. (1983). *Developing teching-skills in physical education*. 2ª ed. Mayfield Publishin. Nova Iorque.
- SIEGEL, J. A.; CAMAIONE, D. N.; MANFREDI, T. G (1989). The effects of upper body resistance training on prepubescent children. *Pediatric Exercise Science*. 1: 145-154.
- SILVA, P. A.; ROSS, B. (1980) Gross motor development and delays in development in early childhood: assessment and significance. *Journal of Human Movement Studies*. 6: 211-226.
- SIMONS-MORTON, B. G.; BARANOWISKI, T.; O'HARA, N. M.; PARCEL, G. S.; HUANG, I. W.; WILSON, B. (1990). Children's frequency of participation in moderate to vigorous physical activities. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 61 (4): 307-314.
- SIMONS; J.; BEUNEN, G. P.; RENSON, R.; CLAESSENS, A. L. M.; LEFEVRE, J. A. V. (1990) *Growth and fitness of flemish girls. The leuven growth study*. Human Kinetics. Champaign.
- SKLAD, M. (1972). Similarity of movements in twins. *Wychomanie Fizyczne i Sport*. 16: 119-141. (em Malina, 1986).
- SLEAP, M (1990). Promoting health in primary school physical education. In N. Amostrong (Ed.) *New Direction in Physical Education* (Vol. 1). Human Kintetics. Champaign, Ill.
- SLEAP, M.; WARBURTON, P. (1992) . Physical activity levels of 5-11-year-old children in England as determined by continuous observation. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 63 (3): 238-245.

-
- SMOLL, R. (1982). Development kinesiology: toward a subdiscipline focusing on motor development. In: J. A. S. Kelso; J. E. Clark (eds.). *The Development of movement control and coordination*. John Wiley & Sons. New York.
- SOARES, J. M. C.; MOTA, J. A. P. S. (1987). *Estudo do comportamento da frequência cardíaca durante aulas de Educação Física em alunos de 9-13 anos do ciclo-preparatório*. Comunicação apresentada no seminário: Para Uma Formação Desportivo-Corporal na Escola. Nov. Porto.
- SOBRAL, F. (1994). *Desporto infanto-juvenil. Prontidão e Talento*. Livros Horizonte. Lisboa.
- SPRYNAROVÁ, S. (1974). Longitudinal study of the influence of different physical activity programs on functional capacity of the boys from 11 to 18 years. In: J. Borms; M. Hebbink (eds.). *Children and Exercise V. Acta Paediatrica Belgica*. 28 (suplemento).
- SPRYNAROVA, S.; PARIZKOVA, J. (1977). The influence of training on physical and functional growth before, during and after puberty. *European Journal of Applied Physiology*. 56: 719-724.
- SPSS (1990). SPSS advanced statistics user guide. SPSS. Chicago.
- TABACHNICK, B. G.; FIDELL, L. S. (1989). *Using multivariate statistics* (2ª ed). Harper Collins Publishers. Northridge.
- THELEN, E. (1986). Treadmill-elicited stepping in seven-month-old infants. *Child Development*. 57: 1498-1506.
- THELEN, E.; FISHER, D. (1982). Newborn stepping: an explanation for a “disappearing reflex”. *Developmental Psychology*. 18: 760-775.
- THELEN, E.; FISHER, D. M.; RIDLEY-JHONSON, R. (1984). The relationship between physical growth and a newborn reflex. *Infant Behavior and Development*. 7: 479-493.
- THELEN, E.; FISHER, D. M.; RIDLEY-JHONSON, R.; GRIFFIN, N. (1982). The effects of body build and arousal on newborn infant stepping. *Developmental Psychology*. 158: 447-453.
- THELEN, E.; RIDLEY-JOHNSON; FISHER, D. (1983). Shifting patterns of bilateral coordination and lateral dominance in the leg movements of Young Infants. *Developmental Psychobiology*. 16: 29-46.
- THOMAS, J. R.; FRENCH, K. E. (1985). Gender differences across age in motor performance: a meta-analysis. *Psychological Bulletin*. 98(2): 260-282.
- VANDEN EYNDE, B.; GORIS, M.; VAN GERVEN, D. (1992). A two year follow-up of aerobic and anaerobic power in trained and untrained boys and girls (abstract). In: J. Coudert; E. Van Praegh (eds.). *Children and Exercise XVI. Pediatric Work Physiology. Methodological, Physiological and Pathological Aspects*. Masson. Paris.
- VANNIER, M.; GALLAHUE, D. L. (1978). *Teaching physical education in elementary schools*. 6ª ed. Saunders College Publishing. Filadélfia.
- VOLLE, M.; TISAL, H.; LABASSE, H.; SHEPHARD, R. J.; JÉQUIER, J. C.; RAJIC, M. (1984). Required physical activity and psychomotor development of primary school children. In: J. Ilmarinen; I. Välimäki (eds.). *Children and Sport. Pediatric Work Physiology*. Springer-Verlag. Berlin.

-
- VYGOTSKY, L. S. (1991). *A formação social da mente. O desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. Martins Fontes. São Paulo.
- ZAICHKOWSKY, L. O.; ZAICHKOWSKY, L. B.; MARTINEK, T. J. (1978). Physical activity, motor development age and sex differences. In: F. Landry; W. A. R. Orban. *Motor Learning, Sport Psychology and Didactics of Physical Activity*. Symposia Specialists. Miami.
- WEBER, G.; KARTODIHARDJO, W.; KLISSOURAS, V. (1976). Growth and physical training with reference to heredity. *Journal of Applied Physiology*. 40: 211-215.
- WELSMAN, J. R.; ARMSTRONG, N.; NEVILL, A. M.; WINTER, E. M.; KIRBY, B. J. (1996) . Scaling peak VO₂ for differences in body size. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 28 (2): 259-265.
- WELTMAN, A. (1989) . Weight training in prepubertal children: physiologic benefit and potential damage. *Advances in Pediatric Sports Science*. 3: 101-129.
- WELTMAN, A.; JANNEY, C.; RANS, C. B.; STRAND, K.; BERG, B.; TIPPITT, S.; WISE, J.; CAHILL, B. R.; KATCH, F. I. (1986) . The effects of hydraulic resistance strength training in pre-pubertal males. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 18 (6): 629-638.
- WICKSTROM, R. L. (1983) *Fundamental motor patterns*. 3^a ed. Lea & febiger. Filadelfia.
- WILKINSON, L. (1989) *Systat: the system for statistics*. Systat, Inc. Evanston.
- WILLIAMS, H. G. (1983). *Perceptual and motor development*. Prentice-Hall. Englewood Cliffs.
- WILLIAMS, J. G. (1992). Effects of instruction and practice on ball catching skill: single-subject study of an 8-year-old. *Perceptual and Motor Skills*. 75: 392-394.
- WILLIMCZIK, K. (1980). Development of motor control capability (body coordination) of 6-to 10-year-old children : Results of a Longitudinal Study. In M. Ostyn; G. Beunen; J. Simons (eds.). *Kinanthropometry II*. University Park Press. Baltimore.
- WILSON, J. G; SILVA, P.A.; WILLIAMS, S. M. (1981). An assessment of motor ability seven year olds. *Journal of Human Movement Studies*. 7: 221-231.
- WOLANSKI, N. (1986). Heredity and psychomotor traits in man. In: R. M. Malina e C. Bouchard (eds.). *Sport and human genetics*. Human Kinetics. Champaign.
- YOSHIZAWA, S.; HONDA, H. URUSHIBARA, M.; NAKAMURA, N. (1991). Effects of a 915m endurance run training of six month on the work capacity of young children. In: R. Frenkl; I. Szmodis (eds.). *Children and Exercise. Pediatric Work Physiology XV*. National Institute for Health Promotion. Budapeste.

9. BIBLIOGRAFIA 238



Anexo A



11. ANEXO A

11.1. *Programas Experimentais de Aulas de Educação Física para Alunos do 3º e 4º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico*

11.1.1. Programa alternativo

Princípio Básico Orientador

A Educação Física das crianças é educação desportiva.

“Porque o desporto encerra modelos de comportamento corporal e motor com actualidade sócio-histórico-cultural” (Bento, 1992, pág. 13).

Objectivos Gerais

1 - Desenvolver a aptidão física e motora (capacidades condicionais e coordenativas)

2 - Aprender e desenvolver habilidades desportivas básicas das seguintes modalidades desportivas: ginástica, futebol, voleibol, basquetebol e atletismo)

O programa anual foi dividido em 5 unidades didácticas:

- Atletismo,
- Andebol;
- Ginástica.
- Basquetebol,
- Futebol,

As aulas foram organizadas de forma a corresponderem ao esquema clássico: parte inicial; parte fundamental e parte final. A parte inicial da aula foi ocupada sobretudo com exercícios de corrida continua e de velocidade, durando entre 5 a 10 minutos. A parte principal da aula foi ocupada com os exercícios destinados à aprendizagem das habilidades a que os objectivos propostos para a unidade didáctica em causa se referiam, durando entre 25 e 30 minutos. A parte final da aula foi ocupada sobretudo com exercícios de força e de flexibilidade, durando entre 4 e 8 minutos. A duração das aulas variou entre 40 e 50 minutos.

Unidade didáctica - Atletismo

Nº de Aulas

- Frequência de 3 / Sem. - 11 aulas
- Frequência de 2 / Sem - 7 aulas

Objectivos

Iniciar os alunos na prática das habilidades elementares do atletismo:

salto - comprimento, triplo salto e salto em altura (técnica de tesoura)

corrida - velocidade (30, 40 e 50 m); estateta (4x60m) e longa duração

(1500 m)

lançamento - bola de ténis (tipo dardo), peso (1kg)

Contribuir para o desenvolvimento das capacidades motoras:

resistência aeróbia

força;

flexibilidade;

velocidade

e as capacidades coordenativas em geral

Aula nº 1 e 2

Objectivos:

- Avaliação - aplicação da bateria de testes de habilidade do atletismo

Frequência semanal 3 / sem. - aulas nº 3, 4, 5, 6 e 7

Frequência semanal 2 / sem - aulas nº 3, 4 e 5

Estas aulas têm as seguintes características comuns:

- os alunos trabalham em grupos com actividades diferentes,
- em todas elas é abordada pelo menos uma habilidade de cada um dos três grupos de habilidades (saltos, corridas e lançamentos),
- poderá haver momentos em que os alunos executam em simultâneo a mesma actividade (e.g. corridas)

Frequência semanal 3 / sem. - aulas nº 8 e 9

Frequência semanal 2 / sem. - aulas nº 5 e 6

Objectivos: avaliação - aplicação da bateria de testes de habilidade do atletismo

Unidade didáctica - Andebol

Nº de Aulas

- Frequência de 3 / Sem. - 10 aulas
- Frequência de 2 / Sem - 5 aulas

Objectivos

Iniciar os alunos na prática das habilidades elementares do andebol:

passar;

recepção

remate em apoio e suspensão;

posição base;

drible;

finta e desmarcação

Contribuir para o desenvolvimento das capacidades motoras:

resistência aeróbia

força;

flexibilidade;

velocidade

e as capacidades coordenativas em geral

Aula nº 1

Objectivos:

- Avaliação - aplicação da bateria de testes de habilidade do andebol

Frequência semanal 3 / sem. - aulas nº 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9

Frequência semanal 2 / sem - aulas nº 2, 3 e 4

- Executar vários movimentos de controlo de bola
- Lançar a bola com uma só mão por cima do ombro contra uma parede e contra um alvo em movimento
- Em situação de competição colectiva (3X3) lançar a bola com uma só mão por cima do ombro contra uma bola de basquetebol
- Conduzir a bola em drible
- Parado de frente para um colega passar e receber a bola
- Em deslocamento passar e receber a bola de um colega
- Conduzir a bola em drible
- Rematar em apoio contra a baliza
- Rematar em suspensão
- Na situação de jogo 2X2 abrir linhas de passe e desmarcar-se
- Em deslocamento passar e receber a bola de um colega
- Conduzir a bola em drible em zig-zag
- Rematar em apoio contra a baliza
- Rematar em suspensão
- Na situação de jogo 3X3 abrir linhas de passe, desmarcar-se e rematar à baliza quando tiver espaço livre
- Na situação de jogo 3X3 quando estiver à defesa adoptar a posição base defendendo individualmente
- Na situação de jogo 5X5 abrir linhas de passe, desmarcar-se e rematar à baliza quando tiver espaço livre
- Na situação de jogo 5X5 quando estiver à defesa adoptar a posição base defendendo individualmente

Frequência semanal 3 / sem. - aulas nº 10

Frequência semanal 2 / sem. - aulas nº 5

Objectivos - Avaliação: aplicação da bateria de testes de habilidade do andebol

Unidade didáctica - Ginástica

Nº de Aulas

- Frequência de 3 / Sem. - 18 aulas
- Frequência de 2 / Sem - 7 aulas

Objectivos

Iniciar os alunos na prática das habilidades elementares do andebol:

- Rolamento à frente engrupado
- Rolamento atrás engrupado
- Apoio invertido de cabeça
- Roda
- Salto em extensão (eixo)

Contribuir para o desenvolvimento das capacidades motoras:

resistência aeróbia

força;

flexibilidade;

velocidade

e as capacidades coordenativas em geral

Aula nº 1

Objectivos: avaliação - aplicação da bateria de testes de habilidade da ginástica

Frequência semanal 3 / sem. - aulas nº 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17

Frequência semanal 2 / sem - aulas nº 2, 3, 4, 5, 6

Exercícios de aprendizagem e progressão para as habilidades em causa.

A organização das aulas é sobretudo em actividade de grupo alternada e paralela.

As situações propostas são situações facilitadoras do movimento (por exe. planos inclinados para os rolamentos), recorre/se também à ajuda manual.

Frequência semanal 3 / sem. - aulas nº 18

Frequência semanal 2 / sem. - aulas nº 7

Objectivos: avaliação - aplicação da bateria de testes de habilidade da ginástica

Unidade didáctica - Basquetebol

Nº de Aulas

- Frequência de 3 / Sem. - 16 aulas
- Frequência de 2 / Sem - 11 aulas

Objectivos

Aprender e desenvolver as habilidades:

- passe;
- lançamento parado;
- posição base;
- paragem a um e a dois tempos;
- drible
- fintas e desmarcação

Contribuir para o desenvolvimento das capacidades motoras:

- resistência aeróbia
- força;
- flexibilidade;
- velocidade
- e as capacidades coordenativas em geral

Aula nº 1

Objectivos: avaliação - aplicação da bateria de testes de habilidade do basquetebol.

Aula nº 2

Objectivos: avaliação - aplicação da bateria de testes de habilidade do basquetebol

Frequência semanal 3 / sem. - aulas nº 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 e 12

Frequência semanal 2 / sem - aulas nº 3, 4, 5, 6 e 7

Objectivos

- Executar vários movimentos de controlo de bola
- Fazer ressaltar a bola no chão (drible), parado e em deslocamento
- Deslocar-se na posição base em várias direcções
- Deslocar-se na posição base em várias direcções à frente de um companheiro que dribla
- No mesmo lugar passar a bola a um companheiro - passe de peito; passe picado
- Parado executar lançamentos ao cesto com as duas mãos (tipo passe)

-
- Deslocar-se na posição base em várias direcções à frente de um companheiro que dribla
 - Driblar e executar a paragem a um e a dois tempos seguida de pivoteio
 - Receber a bola e lançar ao cesto
 - Jogar 2X2 defendendo individualmente
 - Driblar deslocando-se em zig-zag
 - Driblar e executar a paragem a um e a dois tempos seguida de pivoteio
 - Na situação de jogo 1x1 driblar protegendo a bola
 - Jogar 3X3 defendendo individualmente, fintando com e sem bola e desmarcando-se

Frequência semanal 3 / sem. - aulas nº 13 e 14

Frequência semanal 2 / sem - aulas nº 8 e 9

Objectivos: avaliação - aplicação da bateria de testes de habilidade do basquetebol

Unidade didáctica - Futebol

Nº de Aulas

- Frequência de 3 / Sem. - 15 aulas
- Frequência de 2 / Sem - 8 aulas

Objectivos

Aprender e desenvolver as técnicas individuais de:

 passe;

 remate;

 drible

Aprender e desenvolver o princípio táctico individual:

 passe e desmarcação

Contribuir para o desenvolvimento das capacidades motoras:

 resistência aeróbia

 força;

 flexibilidade;

 velocidade

 e as capacidades coordenativas em geral

Aula nº 1

Objectivos: avaliação - aplicação da bateria de testes de habilidade de futebol

Frequência semanal 3 / sem. - aulas nº 2 a 14

Frequência semanal 2 / sem - aulas nº 2 a 7

Objectivos:

- Passar a bola contra uma parede e receber o ressalto
- Passar e receber a bola de um companheiro parado e em deslocamento
- Correr conduzindo a bola em zig-zag
- Rematar à baliza com a bola parada e em movimento
- Na situação de jogo 1x1 fintar e proteger a bola
- Em deslocamento passar e receber a bola de um companheiro
- Rematar à baliza com a bola em movimento
- Na situação de jogo 2X2 passar e desmarcar-se
- Correr conduzindo a bola em zig-zag e rematar à baliza
- Dar toques na bola com o pé e a cabeça sem que esta cai no chão
- Na situação de jogo 3X3 defender individualmente
- Na situação de jogo 3X3 desmarcar-se para receber a bola

Frequência semanal 3 / sem. - aulas nº 15

Frequência semanal 2 / sem - aulas nº 8

Objectivos: avaliação - aplicação da bateria de testes de habilidade de futebol

11.1.2. Programa oficial

Este programa de aulas foi elaborado a partir do programa oficial de Educação Física para o 1º Ciclo do Ensino Básico.

De acordo com as indicações e princípios metodológicos emanados pelos responsáveis pela elaboração dos programas de educação física (DGEBS, 1992), nomeadamente:

- “os alunos necessitam de tempo para aprender; não se pode propor situações novas em todas as aulas, sob pena de as actividades da aula de E.F. assumirem apenas características de experimentação, ou vivência de situações, não conduzindo os alunos a aprendizagens significativas” (DGEBS, 1992, pág. 82).

- “As situações de aprendizagem devem ser encaradas numa dupla perspectiva:

- Devem revestir-se de características variadas, no que se refere à composição de uma aula. As aulas devem conter situações que visem a aprendizagem de habilidades de mais de que um bloco ou habilidades diferentes do mesmo bloco.

- Devem apresentar características semelhantes, no que diz respeito à sequência das aulas. Quer dizer que, de aula para aula, devem manter-se as mesmas situações. Esta constância garante, por um lado, a continuidade e a coerência do trabalho a desenvolver e, por outro, permite que os alunos se concentrem naquilo que na verdade têm de aprender, não desperdiçando tempo a aprender novas formas de organização ou outras “maneiras” de realizar os exercícios”(DGEBS, 1992, pág. 83).

é apenas apresentada uma aula tipo para cada unidade didáctica programada. Ao longo da unidade sofrerá apenas alterações ou reajustamentos de acordo com as necessidades e evolução dos alunos. A aula está organizada segundo o esquema proposto no programa (DGEBS, 1992), os alunos trabalham por grupos e em áreas diferentes. Cada área de trabalho é constituída por habilidades do mesmo bloco do programa, distinguindo-se as áreas pelo facto de comportarem habilidades de diferentes blocos. O trabalho por áreas não tem a lógica do circuito, isto é, os alunos não tem obrigatoriamente de passar por todas as áreas. O que é importante é que ao fim de um determinado número de aulas todos os alunos passem por todas as áreas.

As aulas foram organizadas de forma a corresponderem ao esquema clássico: parte inicial; parte fundamental e parte final. A parte inicial da aula foi ocupada sobretudo com exercícios de corrida continua e de velocidade, durando ente 5 a 10 minutos. A parte principal da aula foi ocupada com os exercícios destinados à aprendizagem das habilidades a que os objectivos seleccionadas do programa se referiam, durando entre 25 e 30 minutos. A parte final da aula foi ocupada sobretudo com exercícios de força e de flexibilidade, durando entre 4 e 8 minutos. A duração das aulas variou entre 40 e 50 minutos.

Conteúdos Programáticos a Abordar

Pontos do programa oficial:

Bloco 4 - Jogos:

- 2. Nos jogos colectivos com bola, tais como: RABIA, JOGO DE PASSES, BOLA AO POSTE, BOLA AO CAPITÃO, BOLA NO FUNDO, agir em conformidade com a situação:
 - 2.1. Se tem a bola, PASSAR a um companheiro que esteja liberto, respeitando o limite dos apoios estabelecidos.
 - 2.2. RECEBER activamente a bola com as duas mãos, quando esta lhe é dirigida ou quando a interceptar.
- 4. Em situação de exercício de Futebol - contra um guarda-redes:
 - 4.1. CONDUZIR a bola progredindo para a baliza, com pequenos toques da parte interna e externa dos pés, mantendo a bola controlada, e REMATAR acertando na baliza.
 - 4.2. Com um companheiro, PASSAR E RECEBER a bola com a parte interna dos pés, progredindo para a baliza e rematar, acertando na baliza.
- 6. No jogo do MATA, com bola ou ringue:
 - 6.1. Em posse da bola, PASSAR a um companheiro ou REMATAR (para acertar no adversário), de acordo com as posições dos jogadores. Criar condições favoráveis a estas acções, utilizando fintas de passe ou de remate.
 - 6.2. CRIAR LINHAS DE PASSE para receber a bola deslocando-se e utilizando fintas, se necessário.
 - 6.3. Optar por INTERCEPTAR o passe ou ESQUIVAR-SE, quando a sua equipa não tem a bola, deslocando-se na sua área, com oportunidade, conforme a circulação da bola.
- 7. Em concurso individual e ou a pares (Futebol):
 - 7.1. PONTAPEAR a bola, parada e em movimento, com a parte antero-superior e antero-interna do pé, após duas ou três passadas de balanço, colocando correctamente o apoio, imprimindo à bola uma trajectória alta e comprida, na direcção de um alvo.
 - 7.2. Manter a bola no ar, com TOQUES DE SUSTENTAÇÃO com os pés, coxa e ou cabeça, posicionando-se de modo a dar continuidade à acção.
 - 7.3. CABECEAR a bola (com a testa), em posição frontal à baliza, após passe com as mãos (lateral) de um companheiro, acertando na baliza.
- 8 No jogo da ROLHA:
 - 8.1 - Na situação de atacante (“caçador”):
 - Escolher e PERSEGUIR um dos fugitivos para o tocar, utilizando mudanças de direcção e velocidade, procurando desviá-lo para perto das linhas limites do campo.

-
- Ao “guardar” um fugitivo já apanhado, enquadrando-se para impedir que os outros o “salvem”.
 - 8.2 - Em situação de defesa:
 - FUGIR E ESQUIVAR-SE do “caçador”, utilizando mudanças de direcção e velocidade, evitando colocar-se perto das linhas limites do campo.
 - Coordenar a sua acção com um companheiro criando situações de superioridade numérica (2x1) para “salvar” um fugitivo “apanhado”.
 - 10. Em concurso individual:
 - 10.1. SALTAR EM COMPRIMENTO após corrida de balanço e chamada a um pé numa zona, com queda na caixa de saltos ou colchão fixo (recepção a dois pés).
 - 10.2. SALTAR EM ALTURA após curta corrida de balanço e chamada a um pé, passando o elástico com salto de “tesoura”, com recepção equilibrada.
 - 10.3. LANÇAR A BOLA (tipo ténis) em distância, após curta corrida de balanço e ter “armado” o braço, em extensão, à retaguarda.
 - 11. Em corrida de estafetas, realizar o seu percurso rapidamente, entregando e recebendo o testemunho em movimento e com segurança.
 - 14. Nos jogos colectivos com bola, tais como: RABIA, JOGO DE PASSES, BOLA AO POSTE, BOLA AO CAPITÃO, BOLA NO FUNDO, agir em conformidade com a situação:
 - 14.1. RECEBER A BOLA com as duas mãos, enquadrar-se ofensivamente e passar a um companheiro desmarcado utilizando, se necessário, fintas de passe e rotações sobre um pé.
 - 14.2. DESMARCAR-SE para receber a bola, criando linhas de passe, fintando o se adversário directo.
 - 14.3. MARCAR o adversário escolhido quando a sua equipa perde a bola.
 - 15. Em situação de exercício (com superioridade numérica dos atacantes - 3X1 ou 5X2) e de jogo de futebol 4X4 (num espaço amplo), com guarda redes:
 - 15.1. Aceitar as decisões da arbitragem e adequar as suas acções às regras do jogo: início e recomeço do jogo, marcação de golos, bola fora, lançamento pela linha lateral, lançamento da baliza, principais faltas, marcação de livres e de grande penalidade.
 - 15.2. RECEBER a bola controlando-a e ENQUADRANDO-SE ofensivamente, optando conforme a leitura da situação, por:
 - REMATAR, se tem a baliza ao seu alcance;
 - PASSAR a um companheiro desmarcado;
 - CONDUZIR a bola na direcção da baliza, para REMATAR (se

entretanto conseguiu posição) ou PASSAR.

- 15.3. DESMARCAR-SE após passe e para se libertar do defensor, criando linhas de passe, ofensivas de apoio procurando o espaço livre. ACLARAR o espaço de penetração do jogador com bola.
- 15.4. Na defesa, MARCAR o adversário escolhido.
- 15.5. Como guarda-redes, ENQUADRAR-SE com a bola para impedir o “golo”. Ao recuperar a bola, PASSAR a um jogador desmarcado.

Bloco 3 - Ginástica:

- 1. Em percursos que integram várias habilidades:
 - 1.1. Executar a CAMBALHOTA À RETAGUARDA com repulsão dos braços na parte final, terminando com as pernas afastadas e em extensão.
 - 1.2. SUBIR PARA PINO apoiando as mãos no colchão e os pés num plano vertical, recuando as mãos e subindo gradualmente o apoio dos pés, aproximando-se da vertical (mantendo o olhar dirigido para as mãos). Regressar à posição inicial pela acção inversa.
 - 1.3. PASSAR POR PINO, seguido de cambalhota à frente, partindo da posição de deitado ventral no plinto, deslizando para apoio das mãos no colchão (sem avanço dos ombros).
 - 1.4. SALTAR AO EIXO por cima de um companheiro após corrida de balanço e chamada a pés juntos, passando com os membros inferiores bem afastados e chegando ao solo em equilíbrio.
 - 1.5. COMBINAR posições de equilíbrio estático, com marcha lateral, para trás e para a frente, e “meias-voltas”.
- 2. Em percursos diversificados, realizar as seguintes habilidades:
 - 2.1. CAMBALHOTA À FRENTE num plano inclinado, terminando com as pernas afastadas e em extensão.
 - 2.2. SALTO DE COELHO para o plinto longitudinal, após corrida de balanço e chamada a pés juntos, com apoio na extremidade mais próxima, seguida de salto de eixo com apoio das mãos na outra extremidade.
 - 2.3. SALTO DE BARREIRA à esquerda e à direita, com apoio das mãos no plinto (baixo), após chamada a pés juntos, com recepção no solo em equilíbrio.
 - 2.4. RODA, com apoio alternado das mãos na “cabeça” do plinto (transversal), passando as pernas o mais alto possível, com recepção equilibrada do outro lado em apoio alternado dos pés.
 - 2.5. PINO DE CABEÇA aproximando-se da vertical, beneficiando de ajuda de um companheiro ou de apoio no espaldar.
- 3. combinar as seguintes habilidades realizando-as em sequências adequadas:
 - 3.1. CAMBALHOTA À RETAGUARDA, com repulsão dos braços na parte final terminando com os pés juntos na direcção do ponto de partida.

- 3.2. SUBIDA PARA PINO apoiando as mãos no colchão e os pés num plano vertical, recuando as mãos e subindo gradualmente o apoio dos pés, aproximando-se da vertical (mantendo o olhar dirigido para as mãos), seguido de cambalhota à frente.

- 3.4. SALTO DE EIXO no boque, após corrida de balanço e chamada a pés juntos, passando a bacia elevada e os membros inferiores bem afastados, com recepção equilibrada.

Organização das U.D.(s)

1ª Etapa

2º Unidade Didáctica

Nº de Aulas

- Frequência de 3 X Sem. - 15 aulas
- Frequência de 2 X Sem - 3 aulas

Objectivos:

Bloco 3 Ginástica:

- 1. Em percursos que integram várias habilidades:
 - 1.1. Executar a CAMBALHOTA À RETAGUARDA com repulsão dos braços na parte final, terminando com as pernas afastadas e em extensão.
- 2. Em percursos diversificados, realizar as seguintes habilidades:
 - 2.1. CAMBALHOTA À FRENTE num plano inclinado, terminando com as pernas afastadas e em extensão.
- 3. combinar as seguintes habilidades realizando-as em sequências adequadas:
 - 3.1. CAMBALHOTA À RETAGUARDA, com repulsão dos braços na parte final terminando com os pés juntos na direcção do ponto de partida.

Bloco 4 Jogos:

- 10. Em concurso individual:
 - 10.1. SALTAR EM COMPRIMENTO após corrida de balanço e chamada a um pé numa zona, com queda na caixa de saltos ou colchão fixo (recepção a dois pés).

Bloco 4 Jogos:

- 2. Nos jogos colectivos com bola, tais como: RABIA, JOGO DE PASSES, BOLA AO POSTE, BOLA AO CAPITÃO, BOLA NO FUNDO, agir em conformidade com a situação:
 - 2.1. Se tem a bola, PASSAR a um companheiro que esteja liberto, respeitando o limite dos apoios estabelecidos.
 - 2.2. RECEBER activamente a bola com as duas mãos, quando esta lhe é dirigida ou quando a interceptar.

Bloco 4 Jogos:

- 4. Em situação de exercício de Futebol - contra um guarda-redes:
 - 4.1. CONDUZIR a bola progredindo para a baliza, com pequenos

toques da parte interna e externa dos pés, mantendo a bola controlada, e REMATAR acertando na baliza.

- Contribuir para o desenvolvimento das capacidades motoras:

resistência aeróbia

força;

flexibilidade;

velocidade

e as capacidades coordenativas em geral

Aula Tipo - 5 áreas de Trabalho

<p>Cambalhotas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • à frente • atrás • engrupada • emcarpada • pernas unidas • pernas afastadas <p>Recorrendo a planos inclinados para ajudar a rotação</p>	<p>Salto em comprimento:</p> <p>Exercícios de progressão para o salto em comprimento</p>
<p>Condução de bola e remate à baliza (fut.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • exercícios de condução de bola • exercícios de remate em precisão 	<p>Passe e recepção com as mãos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • exercícios de passe e recepção
<p>Situação de jogo manipulando a bola com as mãos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • jogo de passes • jogo bola ao capitão • jogo bola ao poste 	

Ocasionalmente (sobretudo no final da unidade) recorreu-se à organização de percursos e circuitos.

2 Etapa

2º Unidade Didáctica

Nº de Aulas

- Frequência de 3 X Sem. - 15 aulas
- Frequência de 2 X Sem - 7 aulas

Objectivos:

Bloco 3 Ginástica:

- 1.5. COMBINAR posições de equilíbrio estático, com marcha lateral, para trás e para a frente, e “meias-voltas”.

Bloco 4 Jogos:

- 10.2. SALTAR EM ALTURA após curta corrida de balanço e chamada a um pé, passando o elástico com salto de “tesoura”, com recepção equilibrada.

Bloco 4 Jogos:

- 6. No jogo do MATA, com bola ou ringue:
 - 6.1. Em posse da bola, PASSAR a um companheiro ou REMATAR (para acertar no adversário), de acordo com as posições dos jogadores. Criar

condições favoráveis a estas acções, utilizando fintas de passe ou de remate.

- 6.2. CRIAR LINHAS DE PASSE para receber a bola deslocando-se e utilizando fintas, se necessário.

- 6.3. Optar por INTERCEPTAR o passe ou ESQUIVAR-SE, quando a sua equipa não tem a bola, deslocando-se na sua área, com oportunidade, conforme a circulação da bola.

Bloco 4 Jogos:

- 4.2. Com um companheiro, PASSAR E RECEBER a bola com a parte interna dos pés, progredindo para a baliza e rematar, acertando na baliza.

- Contribuir para o desenvolvimento das capacidades motoras:

resistência aeróbia

força;

flexibilidade;

velocidade

e as capacidades coordenativas em geral

Aula Tipo - 4 áreas de Trabalho

GINÁSTICA posições de equilíbrio estático, com marcha lateral, para trás e para a frente, e “meias-voltas”.	Salto em altura: Exercícios de progressão para o salto em altura / técnica de tesoura
Jogo do mata Passar e rematar Criar linhas de passe Interceptar o passe Esquivar-se	Futebol Passe e repção Remate

3ª Etapa

2º Unidade Didáctica

Nº de Aulas

- Frequência de 3 X Sem. - 10 aulas
- Frequência de 2 X Sem - 5 aulas

Objectivos:

Bloco 3 - Ginástica:

- 1.4. SALTAR AO EIXO por cima de um companheiro após corrida de balanço e chamada a pés juntos, passando com os membros inferiores bem afastados e chegando ao solo em equilíbrio.

- 2.2. SALTO DE COELHO para o plinto longitudinal, após corrida de balanço e chamada a pés juntos, com apoio na extremidade mais próxima, seguida de salto de eixo com apoio das mãos na outra extremidade.

- 2.3. SALTO DE BARREIRA à esquerda e à direita, com apoio das mãos no plinto (baixo), após chamada a pés juntos, com recepção no solo em equilíbrio.

Bloco 4 - jogos:

- 8 No jogo da ROLHA:

- 8.1 - Na situação de atacante (“caçador”):

- Escolher e PERSEGUIR um dos fugitivos para o tocar, utilizando mudanças de direcção e velocidade, procurando desviá-lo para perto das linhas limites do campo.

- Ao “guardar” um fugitivo já apanhado, enquadrando-se para impedir que os outros o “salvem”.

- 8.2 - Em situação de defesa:

- FUGIR E ESQUIVAR-SE do “caçador”, utilizando mudanças de direcção e velocidade, evitando colocar-se perto das linhas limites do campo.

- Coordenar a sua acção com um companheiro criando situações de superioridade numérica (2x1) para “salvar” um fugitivo “apanhado”.

- 10. Em concurso individual:

- 10.3. LANÇAR A BOLA (tipo ténis) em distância, após curta corrida de balanço e ter “armado” o braço, em extensão, à retaguarda.

- 11. Em corrida de estafetas, realizar o seu percurso rapidamente, entregando e recebendo o testemunho em movimento e com segurança.

- 14. Nos jogos colectivos com bola, tais como: RABIA, JOGO DE PASSES, BOLA AO POSTE, BOLA AO CAPITÃO, BOLA NO FUNDO, agir em conformidade com a situação:

- 14.1. RECEBER A BOLA com as duas mãos, enquadrar-se ofensivamente e passar a um companheiro desmarcado utilizando, se necessário, fintas de passe e rotações sobre um pé.

- 14.2. DESMARCAR-SE para receber a bola, criando linhas de passe, fintando o se adversário directo.

- 14.3. MARCAR o adversário escolhido quando a sua equipa perde a bola.

- 7. Em concurso individual e ou a pares (Futebol):

- 7.1. PONTAPEAR a bola, parada e em movimento, com a parte antero-superior e antero-interna do pé, após duas ou três passadas de balanço, colocando correctamente o apoio, imprimindo à bola uma trajectória alta e comprida, na direcção de um alvo.

- 7.2. Manter a bola no ar, com TOQUES DE SUSTENTAÇÃO com os pés, coxa e ou cabeça, posicionando-se de modo a dar continuidade à acção.

- 7.3. CABECEAR a bola (com a testa), em posição frontal à baliza, após passe com as mãos (lateral) de um companheiro, acertando na baliza.

- Contribuir para o desenvolvimento das capacidades motoras:

resistência aeróbia
 força;
 flexibilidade;
 velocidade
 e as capacidades coordenativas em geral

Organização

Optou-se por dividir a unidade didáctica em quatro subunidades correspondentes a quatro áreas de trabalho da organização utilizada anteriormente

4 subunidades

<p>GINÁSTICA Saltos no bock e plinto: eixo; barreira; coelho • Frequência de 3 X Sem. - 3 aulas • Frequência de 2 X Sem - 2 aulas</p>	<p>Lançamento da bola de ténis: Exercícios de progressão para o lançamento tipo dardo Corridas de estafetas • Frequência de 3 X Sem. - 2 aulas • Frequência de 2 X Sem - 1 aulas</p>
<p>Jogos: da rolha; rabia; jogo de passes; bola no fundo, etc- Recepção da bola Esquivar-se Desmarcar-se Marcar o adversário Interceptar o passe Esquivar-se • Frequência de 3 X Sem. - 3 aulas • Frequência de 2 X Sem - 1 aulas</p>	<p>Futebol Pontapear a um alvo (baliza) Toques de sustentação Cabecear • Frequência de 3 X Sem. - 2 aulas • Frequência de 2 X Sem - 1 aulas</p>

4ª Etapa

2ª Unidade Didáctica

Nº de Aulas

- Frequência de 3 X Sem. - 13 aulas
- Frequência de 2 X Sem - 6 aulas

Objectivos:

Bloco 3 - Ginástica:

- 1.2. SUBIR PARA PINO apoiando as mãos no colchão e os pés num plano vertical, recuando as mãos e subindo gradualmente o apoio dos pés, aproximando-se da vertical (mantendo o olhar dirigido para as mãos). Regressar à posição inicial pela acção inversa.
- 1.3. PASSAR POR PINO, seguido de cambalhota à frente, partindo da posição de deitado ventral no plinto, deslizando para apoio das mãos no colchão (sem avanço dos ombros).
- 2.4. RODA, com apoio alternado das mãos na “cabeça” do plinto (transversal), passando as pernas o mais alto possível, com recepção equilibrada do outro lado em apoio alternado dos pés.

- 2.5. PINO DE CABEÇA aproximando-se da vertical, beneficiando de ajuda de um companheiro ou de apoio no espaldar.

- 3.2. SUBIDA PARA PINO apoiando as mãos no colchão e os pés num plano vertical, recuando as mãos e subindo gradualmente o apoio dos pés, aproximando-se da vertical (mantendo o olhar dirigido para as mãos), seguido de cambalhota à frente.

Bloco 4 - Jogos:

- 15. Em situação de exercício (com superioridade numérica dos atacantes - 3X1 ou 5X2) e de jogo de futebol 4X4 (num espaço amplo), com guarda redes:

- 15.1. Aceitar as decisões da arbitragem e adequar as suas acções às regras do jogo: início e recomeço do jogo, marcação de golos, bola fora, lançamento pela linha lateral, lançamento da baliza, principais faltas, marcação de livres e de grande penalidade.

- 15.2. RECEBER a bola controlando-a e ENQUADRANDO-SE ofensivamente, optando conforme a leitura da situação, por:

- REMATAR, se tem a baliza ao seu alcance;

- PASSAR a um companheiro desmarcado;

- CONDUZIR a bola na direcção da baliza, para REMATAR (se entretanto conseguiu posição) ou PASSAR.

- 15.3. DESMARCAR-SE após passe e para se libertar do defensor, criando linhas de passe, ofensivas de apoio procurando o espaço livre. ACLARAR o espaço de penetração do jogador com bola.

- 15.4. Na defesa, MARCAR o adversário escolhido.

- 15.5. Como guarda-redes, ENQUADRAR-SE com a bola para impedir o “golo”. Ao recuperar a bola, PASSAR a um jogador desmarcado.

Organização - 2 Áreas de Trabalho

GINÁSTICA: Exercícios de progressão para a roda e o pino.	FUTEBOL: Situações de jogo reduzido: 2X1; 2X2; 3X2; 3X3; 4X2; 4X3; 4X4; 5X3; 5X4.
---	--



10. ANEXO A 255

10.1 PROGRAMAS EXPERIMENTAIS DE AULAS DE EDUCAÇÃO FÍSICA PARA ALUNOS DO 3º E 4º ANO DO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO 255

10.1.1 PROGRAMA ALTERNATIVO 255

10.1.2 PROGRAMA OFICIAL 262



Anexo B





12. ANEXO B

12.1. Testes

12.1.1. Aptidão física

Para a avaliação da aptidão física foi usada a bateria de testes AAHPERD - Physical Best (AAHPERD, 1989) que é composta por 5 itens:

- marcha / corrida em distância;
- flexibilidade (*sit and reach*);
- flexões abdominais (*sit-up's*);
- soma de duas pregas de adiposidade subcutânea (geminal e tricipital);
- elevações na barra (*pull-ups*)

Corrida em Distância

Objectivo

Avaliar a capacidade funcional máxima e a resistência do sistema cárdio-respiratório

Material

Pista em terreno plano e firme. Cronómetro.

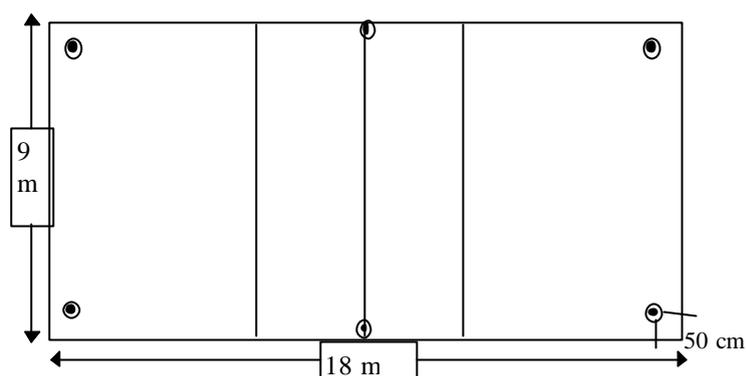
Descrição

Por razões operacionais optamos pelo teste de 9 minutos de marcha / corrida.

O executante encontra-se em pé junto à linha de partida. Ao sinal de partida *Pronto? Partir!* o aluno começa a correr tentando cobrir a maior distância possível no tempo de 9 minutos. O andar é permitido, embora os alunos sejam instruídos no sentido de correrem tão rapidamente quanto possível para executarem a maior distância possível em 9 minutos. No final da prova a criança deve parar e permanecer no local onde parou.

Percurso - a prova teve lugar à volta das linhas limites de um campo de voleibol (18x9 m) Colocaram-se cones de sinalização nos cantos (distanto 50 cm de cada um dos lados para o interior do campo) e nos lados do campo (Figura 12.1). Uma volta corresponde a 54 m de corrida.

Figura 12.1 - Diagrama do local da prova de 9' de corrida



Avaliação

São contabilizados os metros percorridos com aproximação aos 9 metros.

Flexibilidade (*sit and reach*)

Objectivo

Avaliar a flexibilidade da coluna vertebral, principalmente a região lombar, bem como dos músculos isquio-cruais.

Material

Caixa de madeira com régua graduada em centímetros. A escala de medida deve situar-se cerca de 23 cm acima do nível dos pés, correspondendo o ponto zero a 23 cm antes da planta dos pés.

Descrição

Executante sentado, descalço, com as pernas em extensão completa, a planta dos pés apoiada na caixa e os pés afastados um do outro à largura dos ombros. A caixa deve estar encostada a uma parede ou a qualquer superfície vertical sólida. A partir desta posição, e com os membros superiores em extensão, executa lentamente uma flexão do tronco sem insistências. Deve procurar atingir a máxima distância possível sem flectir os joelhos e permanecer nessa posição durante pelo menos dois segundos. São permitidas quatro tentativas.

Avaliação

A leitura é feita em centímetros. O resultado considerado é o melhor dos resultados obtidos nas quatro tentativas, aproximado sempre à unidade (cm) superior.

Para que os resultados possam ser considerados é necessário que as duas mãos alcancem, simultaneamente, o ponto mais distante.

Abdominais em 60 segundos (sit-up's)

Objectivo

Avaliar a força e a resistência da musculatura abdominal

Material

Ginásio ou terreno plano, um tapete de ginástica, um cronómetro

Descrição

Executante em decúbito dorsal sobre o tapete. As mãos encontram-se cruzadas no peito, com a mão a tocar o ombro oposto. Os joelhos estão flectidos a 90°, pés ligeiramente afastados e apoiados no solo. Um ajudante ajoelhado em frente, segura-lhe os tornozelos com as mãos de modo a fixar os pés contra o solo.

A partir desta posição, pede-se ao executante que realize, durante 60", o maior número de elevações do troco possível, de modo a que em cada uma os cotovelos toquem as coxas sem deixarem de tocar o peito e volte à posição inicial. É permitido o descanso entre as elevações.

Avaliação

A contagem inicia-se com o sinal "pronto? Já!" e termina, ao fim de 60", com a palavra "parar". São registados o número de elevações realizadas correctamente durante aquele período de tempo.

Soma de Pregas Adiposas (tricipital e geminal)

Objectivo

Avaliar o grau de tecido adiposo.

Material

Lipocalibrador, marcador e fita métrica graduada em centímetros.

Descrição

No locais apropriados a adiposidade subcutânea é puxada com o indicador e o polegar para formar uma prega de pele. Esta prega, que é medida com o lipocalibrador,

consiste em duas partes de adiposidade e pele.

A prega tricípital está localizada na face posterior do braço, a meia distância entre os pontos acromial e radial, sobre a porção média do tricípite braquial. Prega vertical.

A prega geminal está localizada na parte interna da perna na (zona medial) ao nível do maior perímetro. Prega vertical.

Deverá ser respeitado o seguinte procedimento:

- 1 - Com o indicador e o polegar agarrar firmemente a prega e puxar;
- 2 - Colocar a superfície do lipocalibrador 1 cm abaixo ou acima dos dedos;
- 3 - Lentamente deixar o lipocalibrador exercer pressão na prega;
- 4 - Ler no indicador do lipocalibrador até ao milímetro mais próximo a espessura da prega após o ponteiro parar (1 a 2 segundos após ter deixado o lipocalibrador exercer pressão).

Todas as medições são executadas no hemisfério direito.

Avaliação

Cada medida deve ser executada três vezes consecutivas, sendo a medição intermédia o resultado final.

Elevações na Barra (*pull-ups*)

Objectivo

Avaliar a força e resistência da musculatura da cintura escapular.

Optamos pelo teste *pull-up* modificado.

O objectivo da modificação do teste *pull-up* foi evitar a grande proporção de resultados nulos (efeito de chão). Este teste é idêntico ao *desk pull-up* usado na bateria de testes de aptidão física de Vermont.

Instruções

- a criança posiciona-se deitada de costas sob uma barra colocada na vertical dos ombros a uma altura de 3 cm a 5 cm do alcance da mão;
- uma banda elástica é colocada paralela à barra e a cerca de 17 cm a 20 cm abaixo desta;
- Na posição de “início” ou “baixa” as nádegas da criança não podem tocar o solo, os braços e as pernas estão em extensão completa e somente os

calcanhares estão em contacto com o solo;

- a pega da barra é feita em pronação com os polegares por baixo da barra;
- um *pull-up* está completo quando o queixo ultrapassa a banda elástica. O movimento deve ser executado apenas com os braços e o corpo deve manter-se em extensão;
- a criança executa o máximo de *pull-ups* possível, mantendo a anca e os joelhos em extensão durante cada execução.

Avaliação

O resultado é o número de elevações executadas correctamente.

12.1.2. Capacidade de coordenação corporal

Para a avaliação da capacidade de coordenação corporal foi usada a bateria de testes de coordenação corporal para crianças (Körperkoordination Test für Kinder - KTK) (Schilling e Kiphard, 1974)

A bateria é constituída por 4 itens que no global pretendem avaliar a capacidade de coordenação corporal.

A fiabilidade da bateria foi estabelecida através do método de correlação do teste-reteste numa amostra de 1228 crianças em idade escolar, tendo sido obtido um $R=0,90$ quociente motor (soma dos resultados dos itens) e para os itens o R varia entre 0,65 e 0,87.

Equilíbrio à Retaguarda (BR)

Descrição

A tarefa a executar consiste em caminhar à retaguarda sobre três traves de madeira com espessuras diferentes. São válidas três tentativas por cada trave. Durante o deslocamento (passos) não é permitido tocar com os pés no chão. Antes das tentativas válidas a criança fará um pré-exercício para se adaptar à trave, no qual realiza um deslocamento à frente e outro à retaguarda.

Os deslocamentos realizam-se por ordem decrescente de largura das traves

Material

São necessárias três traves de madeira com 3 metros de comprimento, 3 cm de altura e com uma largura de 6 cm, 4,5 cm e 3 cm respectivamente, sendo apoiadas em suportes transversais distanciados 50 cm uns dos outros. Com estes suportes as traves onde se executam os deslocamentos ficam a 5 cm de altura. Fichas individuais de

registro.

Pontuação

Para cada trave são contabilizadas 3 tentativas válidas o que perfaz um total de 9 tentativas.

Conta-se a quantidade de apoios sobre a trave no deslocamento à retaguarda com a seguinte indicação: o aluno está parado sobre a trave, o primeiro apoio não é tido como ponto de valorização. Só a partir do momento do segundo apoio é que se valoriza o exercício. O professor deve contar alto a quantidade de apoios até que um pé toque o solo ou até que sejam atingidos 8 pontos. Por exercício e por trave só podem ser atingidos 8 pontos.

A máxima pontuação possível será de 72 pontos.

O resultado será igual ao somatório dos apoios à retaguarda nas nove tentativas.

Saltos Monopedais (SM)

Descrição

O exercício consiste em saltar a um pé (primeiro o pé preferido e depois o outro) por cima de uma ou mais placas de espuma sobrepostas, colocadas transversalmente à direcção do salto.

A criança deve começar o salto de acordo com a altura recomendada para a idade de acordo com Schilling e Kiphard (1974) que para as crianças de 7-8 anos é de 15 cm e para as crianças de 9-10 anos é de 25 cm. Caso o aluno não obtenha êxito na altura inicial de prova deverá recuar 5 na altura até obter êxito.

Ao saltar a criança deve ter um espaço adequado para a tomada de balanço (cerca de 1,5 m), sendo este executado apenas com um pé. A recepção deverá ser feita com o mesmo pé com que iniciou o salto, não podendo o outro tocar o solo.

São permitidas três tentativas em cada altura a saltar para executar o salto. Em cada altura a avaliar é realizado um exercício prévio de duas tentativas por pé.

Material

12 placas de espuma com as seguintes dimensões: 50 cm x 20 cm x 5 cm. Fichas de registro.

Pontuação

Por pé são atribuídos 3 pontos se o êxito for obtido na primeira tentativa; 2 pontos se o êxito for obtido na segunda tentativa; 1 ponto se o êxito for obtido na terceira tentativa e zero pontos no insucesso.

O resultado é igual ao somatório dos pontos conseguidos com o pé direito e o pé esquerdo em todas as alturas testadas, sendo atribuídos 3 pontos por cada placa colocada para a altura inicial da prova.

A máxima pontuação possível é de 72 pontos

Saltos Laterais (SL)

Descrição

O exercício consiste em saltar lateralmente, com ambos os pés, que deverão manter-se unidos, durante 15 segundos tão rapidamente quanto possível de um lado para o outro de um obstáculo sem a tocar e dentro duma área delimitada. São realizados 5 saltos como pré-exercício. São permitidas duas tentativas válidas, com 10 segundos de intervalo entre elas.

Se o aluno tocar o obstáculo, fizer a recepção fora da área delimitada ou o decurso da prova for interrompido, o avaliador deve mandar prosseguir. Se as falhas persistirem deve interromper a prova e realizar nova demonstração. Só são permitidas duas tentativas de inêxito.

Material

Um cronómetro, uma placa de madeira rectangular com 100 cm x 60 cm com um obstáculo com as seguintes dimensões: 60 cm x 4 cm x 2 cm colocado de tal forma que divida o lado mais comprido do rectângulo em duas partes iguais. Fichas de registo.

Pontuação

Conta-se o número de saltos realizados correctamente nas duas tentativas, sendo o resultado igual ao seu somatório.

Transposição Lateral (TL)

Descrição

As plataformas estão colocadas no solo, em paralelo, uma ao lado da outra com um espaço de cerca de 12,5 cm entre elas. A tarefa a cumprir consiste na transposição lateral de duas plataformas durante 20 segundos, quantas vezes for possível. São permitidas duas tentativas válidas. As indicações fundamentais são as seguintes: o sujeito coloca-se sobre uma das plataformas, por exemplo a do seu lado direito; ao sinal de partida pega, com as duas mãos, na plataforma que se encontra ao seu lado esquerdo colocando-a ao seu lado direito; de seguida passa o seu corpo para essa plataforma e volta a repetir a sequência. A direcção de deslocamento é escolhida pelo aluno.

Se durante o exercício o aluno tocar o solo com as mãos ou com os pés o

professor deverá dar informação para continuar. Se esta situação persistir, interrompe-se a tentativa começando novamente depois de se dar uma informação mais correcta no sentido de instruir o aluno. Durante a prova o professor deverá contar os pontos em voz alta.

Material

Um cronómetro e duas placas de madeira com 25 x 25 x 1,5 cm e em cujas esquinas se encontram aparafusados quatro pés com 3,7 cm de altura.

Pontuação

Conta-se o número de transposições dentro do tempo limite. O primeiro ponto surge quando o aluno coloca a plataforma da esquerda na sua direita e se coloca em cima desta os dois pés. O número de transposições corresponde ao número de pontos. Somam-se os pontos de duas tentativas válidas.

Quociente Motor (QM)

Obtém-se um quociente motor somando os resultados obtidos em cada um dos itens anteriores, colocando as crianças numa escala determinada.

12.1.3. Habilidades Motoras Desportivas

12.1.3.1. Programa alternativo

12.1.3.1.1. Futebol

Os itens passe com ressalto na parede e drible são descritos por Gruber (1964), para os quais McCabe e McArdle (1978) reportam o valor dos coeficientes de validade entre 0.53 e 0.94, usando como critério a classificação da habilidade dos jogadores no passe e no drible feita por especialistas.

O item remate à baliza em precisão foi um teste usado no Campeonato Ford de Futebol (1973) e no campeonato “Skills do Futebol” (Federação Portuguesa de Futebol, 1986). Não são referidos índices de validade nem de fidelidade.

O item toques de sustentação é um teste da bateria “Skills do Futebol” da Federação Portuguesa de Futebol (1986). Não são referidos índices de validade nem de fidelidade.

Passe com ressalto na parede

Objectivo

Avaliar o grau de execução do passe

Material necessário

Bola de futebol; alvo marcado numa parede, com 2,44 m de comprimento e a 1,22 m de altura do solo; cronómetro.

Descrição

É marcada uma área com 3,65 m de largura por 4,23 m de comprimento em frente do alvo a uma distância de 1,83 m deste. A bola é colocada na linha paralela ao alvo que

lhe fica mais próxima, o examinando coloca-se atrás da bola pronto para começar ao sinal *já!*. O examinando pontapeia continuamente a bola contra o alvo o máximo de vezes possível com qualquer dos pés. O uso das mãos é proibido, sendo deduzido um ponto por cada infração.

Cada examinando tem três ensaios de 20 seg. cada. O resultado de cada ensaio é determinado pelo número de vezes, dentro do limite de tempo, que com sucesso rebateu a bola contra o alvo. A bola apenas poderá ser rebatida pelo pé, joelho, ou qualquer parte do membro inferior. O examinando deverá permanecer na área de em frente ao alvo durante todo o período de ensaio. Se o examinando pontapear fora desta área o rebate não é contado.

O resultado final é a melhor pontuação obtida nos três ensaios.

Drible

Objectivo

Avaliar o controlo na condução da bola em velocidade.

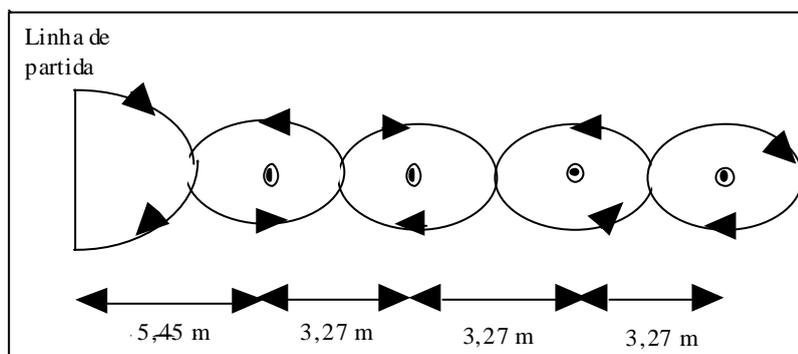
Material necessário

Bola de futebol; 4 cones de sinalização de trânsito e cronómetro.

Descrição

O examinando começa a conduzir a bola com os pés contornando os cones de sinalização desde a linha de partida até ao último cone, que contorna, e retorna à linha de partida continuando a contornar os cones, conforme ilustrado (Figura 12.2), o examinando deve terminar com a bola em perfeito controlo.

Figura 12.2- Diagrama do teste de drible no futebol



O examinador cronometra o tempo que o examinando demora a percorrer o percurso. Não é permitido nenhum ensaio de treino. O teste é constituído por três ensaios. O resultado final é o resultado obtido no melhor ensaio, com aproximação às décimas de segundo.

Remate à baliza em precisão

Objectivo

Avaliar a precisão no remate à baliza.

Material

Bola de futebol; baliza com 3m de comprimento e 2 de altura (pode ser desenhada numa parede)

Descrição

Desenhar uma linha restritiva paralela à baliza e a uma distância de 6 m desta.

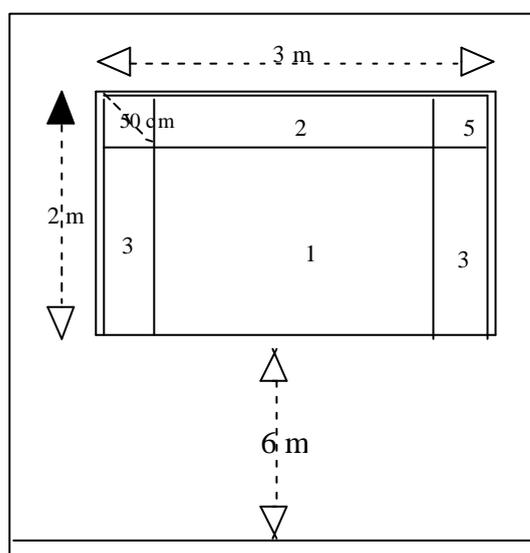
A baliza é dividida em 6 espaços alvo, colocando três cordas ou elásticos da seguinte forma: duas colocadas na vertical e uma na horizontal a 50 cm dos vértices da baliza (Figura 12.3).

O examinando coloca-se atrás da linha restritiva e remata procurando obter o máximo de pontos com 5 remates, da seguinte forma:

- cantos superiores 5 pontos;
- centro superior 2 pontos;
- cantos inferiores 3 pontos;
- centro inferior 1 ponto
- cada bola falhada são 0 pontos.

O resultado final são os pontos obtidos nos cinco remates.

Figura 12.3 - Diagrama do teste de remate em precisão à baliza no futebol



Toques de sustentação

Skill I da bateria “skills do futebol” da Federação Portuguesa de Futebol (1986)

Objectivo

Avaliar o domínio / controlo de bola

Material

Bola de futebol; área delimitada com 9x9 metros.

Descrição

Dentro da área delimitada, o aluno deverá manter a bola no ar através de toques sem utilizar os braços ou as mãos. O aluno dispõe de três tentativas. O aluno deve transmitir ao avaliador quando vai iniciar o teste. O avaliador conta o número de toques dados na bola, interrompendo a contagem logo que:

- a bola toque no solo
- a bola seja tocada com os braços ou a mão
- o aluno sai da área delimitada.

Avaliação

O resultado final é igual ao somatório dos pontos obtidos nas três tentativas.

12.1.3.1.2. Basquetebol

Bateria de testes da AAHPERD para rapazes e raparigas (AAHPERD, 1984). O teste é aplicável a ambos os sexos e consiste em itens que medem a velocidade de lançamento, o passe, o drible e o movimento defensivo. Este último item não foi usado, porque o movimento defensivo não fazia parte dos objectivos dos programas e porque no estudo piloto que realizamos termos constatado grandes dificuldades para a sua realização por parte das crianças. Os coeficientes de fiabilidade para cada um dos quatro itens obtidos em crianças dos vários níveis de escolaridade (elementar a superior) variam entre 0,84 a 0,98.

Velocidade de lançamento

Objectivo

Medir a velocidade de lançamento de posições específicas e, até certo ponto a agilidade e o controlo de bola.

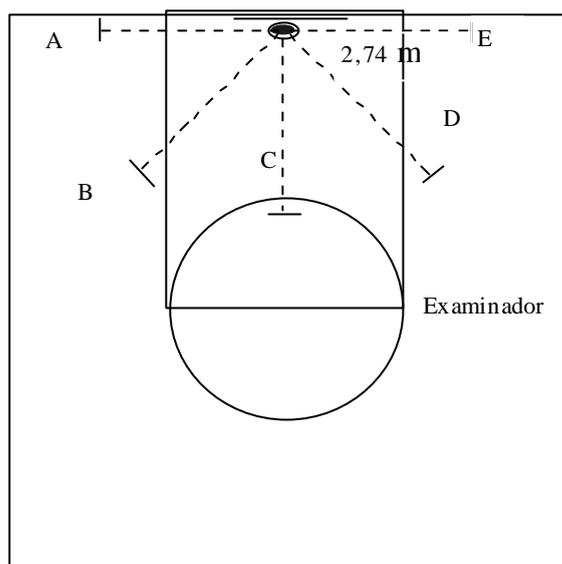
Material necessário

Bola oficial de basquetebol; tabela de basquetebol; cronómetro e marcadores para marcar o chão.

Descrição

São desenhadas 5 marcas no chão a 2,70 cm (para os 10 anos de idade) da tabela. As distâncias dos locais B, C e D são medidas desde o centro da tabela (Figura 12.4), as distâncias para os locais A e E são medidas desde o centro do cesto.

Figura 12.4- Dispositivo do teste de lançamento no basquetebol.



O examinando executa três ensaios de 60 seg. cada. O primeiro é um ensaio de prática, os dois seguintes são registados. O examinando coloca-se atrás da marca, ao sinal de *pronto? já!* o examinando lança a bola, agarra o ressalto, dribla para outro dos locais designados e lança novamente (um pé tem que estar atrás da marca). Em cada ensaio são permitidas um máximo de 4 lançamentos da zona central, mas não mais de dois em sucessão. O examinando deve tentar pelo menos um lançamento a partir de cada local.

Violações e penalidades:

- Para as infrações ao controlo da bola (andar com a bola nas mãos, drible duplo, etc.) o lançamento seguinte conta 0 pontos.
- Se dois lançamentos da zona central são feitos em sucessão o segundo é cotado com 0 pontos;
- Se mais de 4 lançamentos são executados da zona central, os lançamentos excedentes são cotados com 0 pontos.
- Se o examinando não lançar dos cinco locais, o ensaio deve ser repetido.

Resultado

É registado o local de onde os lançamentos são válidos são executados, assim como os lançamentos da zona central. É aconselhável que seja usado um cartão marcado com “ABCDE 1234” e que seja traçada a letra correspondente ao local de lançamento ou o número de lançamentos a partir da zona central.

São atribuídos 2 pontos por cada cesto convertido, incluindo os lançamentos a partir da zona central. É atribuído 1 ponto por cada lançamento falhado que tenha tocado o aro antes ou depois de rebater na tabela. Os pontos legais de cada ensaio são somados sendo o resultado final o somatório dos 2º e 3º ensaios.

Passe

Objetivo

Avaliar a execução do passe e da recepção da bola em deslocamento

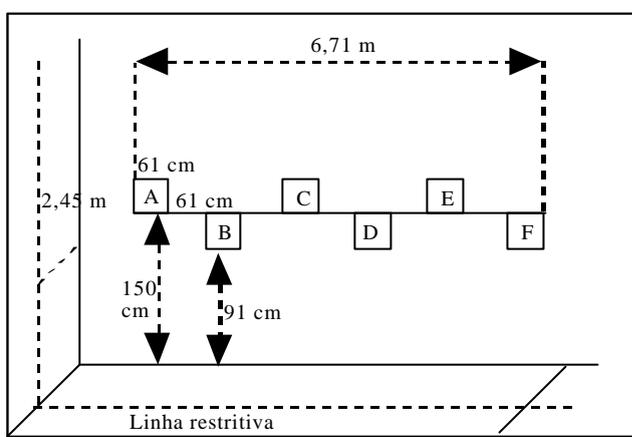
Material necessário

Bola oficial de basquetebol, cronómetro, superfície vertical plana (parede), marcadores.

Descrição

São marcados 6 quadrados na parede com 61 cm de lado, de modo a que as bases dos quadrados distem alternadamente 150 cm e 91 cm do solo, os quadrados devem estar afastados entre si de 61 cm. É marcada uma linha restritiva no chão a uma distância de 245 cm da parede (Figura 12.5).

Figura 12.5 - Dispositivo do teste de passe no basquetebol



O examinando executa três ensaios de 30 seg. cada. O primeiro é um ensaio de prática, os dois seguintes são registados. O examinando coloca-se atrás da linha restritiva voltado para o alvo mais à esquerda (A.). Ao sinal de *pronto? já!* executa um passe de peito para o alvo A, recebe o ressaltado e coloca-se numa posição frontal ao alvo B para executar o passe seguinte, continuando até ao último alvo (F) para onde são executados dois passes consecutivos e repete a sequência para a esquerda e assim sucessivamente até completar 30 segundos.

Violações e penalidades:

- Se o sujeito ultrapassa a linha restritiva não são contados pontos para o passe executado.
- Se o sujeito executa o passe duas vezes consecutivas para os alvos intermédios (B, C, D, ou E), não são contados os pontos para o segundo passe.
- Se o sujeito não usar o passe de peito os pontos não são contados.

Contagem dos pontos

Cada passe que acertar no alvo ou nas suas linhas limite conta dois pontos, cada passe que acertar nos espaços intermédios dos alvos conta 1 ponto. O resultado final é o somatório dos pontos dos 2º e 3º ensaios.

Drible

Objectivo

Avaliar o controlo de bola com o corpo em movimento

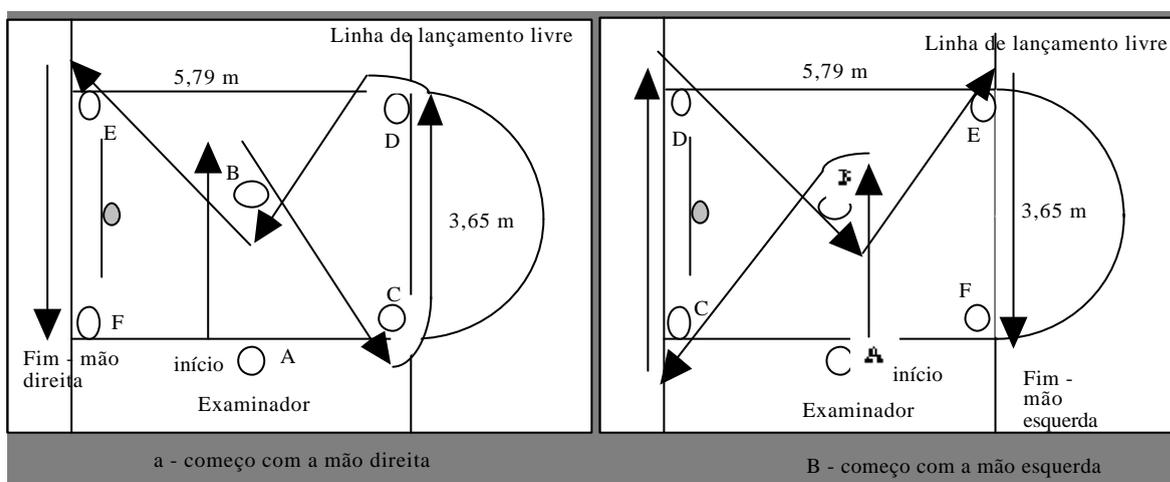
Material necessário

Bola oficial de basquetebol, 6 cones e cronómetro

Descrição

É marcado um percurso de obstáculos com os 6 cones conforme representado (Figura 12.6).

Figura 12.6 - Dispositivo do teste de drible no basquetebol



O examinando executa três ensaios, sendo o primeiro de treino e os restantes para avaliação. O examinando começa a execução com a sua mão não dominante, colocando-se ao lado do cone A com a mão não dominante mais afastada deste. Ao sinal *Pronto?*, *Já!* dribla na direcção do cone B, contornando-o com a mão não dominante mais afastada, de seguida muda o drilbe para a outra mão (dominante) e contorna o cone seguinte por fora, assim sucessivamente, mudando de mão sempre que for necessário (o corpo tem que estar sempre entre a bola e o cone a contornar), até atravessar a linha de fim com ambos os pés.

Violações e penalidades:

- Para as infracções ao controlo de bola (andar com a bola na mão, drible duplo, etc.) o ensaio é anulado e repetido.
- Se o executante não contorna o cone por fora ou passa por cima dele, o ensaio é anulado e repetido.
- Se o executante após perder o controlo da bola não recomeça no local da perda de controlo o ensaio é anulado e repetido.

Resultado

O resultado de cada ensaio é o tempo legal para completar o circuito, aproximado aos décimos de segundo mais próximo. O resultado final é o somatório dos tempos

atribuídos aos 2º e 3º ensaios.

12.1.3.1.3. Andebol

Dada a inexistência de uma bateria de testes para a avaliação das habilidades técnicas básicas no andebol elaboramos três testes com base nos testes de futebol: (1) passe com ressalto na parede; (2) drible e (3) remate em precisão à baliza.

Passe com ressalto na parede

Objectivo

Avaliar o grau de execução do passe

Material necessário

Bola de mini-andebol; alvo marcado numa parede, com 2,44 m de comprimento, por 0,78 m de altura e a 1,22 m de altura do solo; cronómetro.

Descrição

É marcada uma área com 3,65 m de largura por 4,23 m de comprimento em frente do alvo a uma distância de 1,83 m deste. O examinando coloca-se na linha paralela ao alvo que lhe fica mais próxima, pronto para começar ao sinal *já!*. O examinando lança continuamente a bola contra o alvo, o máximo de vezes possível, com qualquer das mãos.

Cada examinando tem três ensaios de 20 seg. cada. O resultado de cada ensaio é determinado pelo número de vezes, dentro do limite de tempo, que com sucesso rebateu a bola contra o alvo. O examinando deverá permanecer na área em frente ao alvo durante todo o período de ensaio. Se o examinando lançar fora desta área o lançamento não é contado.

O resultado final é a melhor pontuação obtida nos três ensaios.

Drible

Objectivo

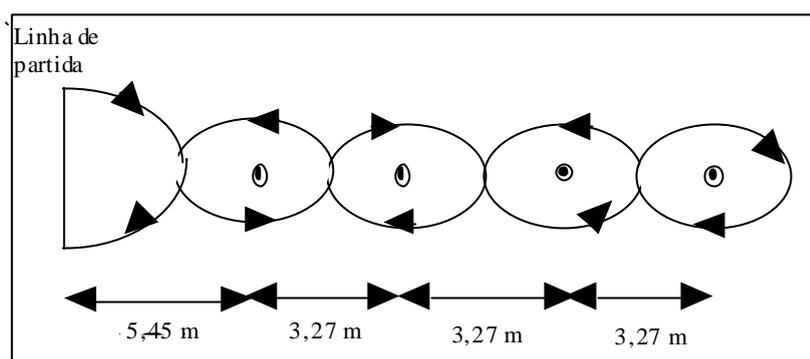
Avaliar o controlo na condução da bola em drible.

Material necessário

Bola de mini-andebol; 4 cones de sinalização de trânsito e cronómetro.

O examinando começa a driblar a bola, contornando os cones de sinalização desde a linha de partida até ao último cone, que contorna, e retorna à linha de partida continuando a contornar os cones (Figura 12.7) o examinando deve terminar com a bola em perfeito controlo.

Figura 12.7 - Diagrama do teste de drible no andebol



O examinador cronometra o tempo que o examinando demora a percorrer o percurso. Não é permitido nenhum ensaio de treino. O teste é constituído por três ensaios. O resultado final é o resultado obtido no melhor ensaio, com aproximação às décimas de segundo.

Remate em precisão à baliza

Objectivo

Avaliar a precisão no remate à baliza.

Material

Bola de mini-andebol; baliza com 3m de comprimento e 2 de altura (pode ser desenhada numa parede)

Descrição

Desenhar uma linha restritiva paralela à baliza e a uma distância de 6 m desta.

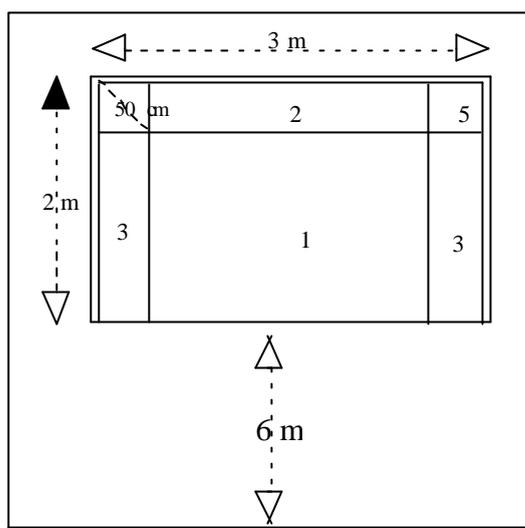
A baliza é dividida em 6 espaços alvo, colocando três cordas ou elásticos da seguinte forma: duas colocadas na vertical e uma na horizontal a 50 cm dos vértices da baliza (Figura 12.8).

O examinando coloca-se atrás da linha restritiva e remata procurando obter o máximo de pontos com 5 remates, da seguinte forma:

- cantos superiores 5 pontos;
- centro superior 2 pontos;
- cantos inferiores 3 pontos;
- centro inferior 1 ponto
- cada bola falhada são 0 pontos.

O resultado final são os pontos obtidos nos cinco remates.

Figura 12.8 -Diagrama do teste de remate em precisão à baliza no andebol



12.1.3.1.4. Atletismo

Corrida de 40 m (seg.)

Procedimentos de avaliação conforme as provas de competição (1 ensaio)

Salto em comprimento (metros)

Procedimentos de avaliação conforme as provas de competição (3 ensaios)

Lançamento da bola de ténis em distância (metros)

Procedimentos de avaliação conforme as provas de competição de dardo (3 ensaios)

Salto em altura (técnica de tesoura) (cm)

Procedimentos de avaliação conforme as provas de competição (3 ensaios)

12.1.3.1.5. Ginástica

São assinalados os erros de execução conforme o descrito. O aluno executa vários ensaios (no mínimo três) da mesma habilidade por forma a que o avaliador possa assinalar correctamente os erros de execução. Quando o aluno não consegue executar a habilidade são assinalados todos os erros referidos para a habilidade mais um.

Rolamento à frente engrupado

- 1 - Não aproxima os joelhos do peito (tronco)
- 2 - Enrola sobre a cabeça
- 3 - Colocação errada das mãos (de lado ao não as coloca)
- 4 - Não faz boa impulsão de pernas
- 5 - Não amortece a recepção ao solo e bate com as costas
- 6 - Não mantém os joelhos unidos

-
- 7 - Na saída coloca os pés de lado
 - 8 - Na saída levanta-se com a ajuda das mãos
 - 9 - Não executa

Rolamento atrás engrupado

- 1 - Colocação errada das mãos no solo
- 2 - Corpo mal engrupado
- 3 - Cabeça levantada (queixo longe do peito)
- 4 - Deficiente repulsão de braços na fase de “saída”
- 5 - Saída do rolamento apoiando os joelhos no solo
- 6 - Saída do rolamento com os joelhos e os pés afastados
- 7 - Rotação não é executada sobre a linha sagital mas sim sobre um dos lados
- 8 A rotação não é executada numa linha recta
- 9 - Não executa

Apoio invertido de cabeça

- 1 - Colocação incorrecta das mãos e da cabeça (as mãos não estão sobre os ombros e não apontam para a frente, a cabeça não apoia sobre a região frontal)
- 2 - Mantém a posição por pouco tempo ou não mantém
- 3 - Não junta as pernas
- 4 - Não mantém as pernas em extensão completa
- 5 - Mexe as pernas na procura do equilíbrio
- 6 - O corpo é colocado em posição demasiado selada
- 7 - Não executa

Roda

- 1 - As pernas e o tronco não passam por cima dos apoios
- 2 - Pernas flectidas e pés em flexão dorsal
- 3 - Colocação incorrecta das mãos no solo
- 4 - Falta de velocidade na no movimento das pernas
- 5 - Má colocação da cabeça
- 6 - O movimento não é executado sobre uma linha recta
- 7 - Braços flectidos durante o apoio das mãos no solo
- 8 - Não executa

Salto em extensão (eixo) no bock transversal (60 cm de altura)

-
- 1 - Corrida preparatória incorrecta (pouca velocidade, velocidade não uniformemente acelerada, não corre em linha recta)
 - 2 - Chamada incorrecta (pré-chamada muito alta, rasante, curta, comprida; chamada não executada com os pés em simultâneo ou com os pés afastados, chamada amortecida por flexão exagerada das pernas)
 - 3 - Pouca amplitude no 1º voo
 - 4 - Colocação incorrecta das mãos no bock (de lado, uma à frente da outra, logo à entrada do aparelho)
 - 5 - Ombros muito avançados no momento de apoio das mãos no aparelho
 - 6 - Pouca abertura de pernas
 - 7 - Pernas flectidas durante a fase de transposição do aparelho
 - 8 - Deficiente repulsão / impulsão de braços no bock
 - 9 - Incompleta junção das pernas no momento de recepção ao solo
 - 10 - Exagerada flexão das pernas na recepção ao solo
 - 11 - Má chegada ao solo (tronco inclinado à frente, mãos no solo, dar passos à frente ou atrás, a recepção é feita com um pé de cada vez, cair de cabeça)
 - 12 - Não executa

12.1.3.2. Programa oficial

12.1.3.2.1. Avaliação dos pontos 4 e 7 do bloco 4 - jogos

Bateria de avaliação do Futebol.

12.1.3.2.2. Avaliação do ponto 2 do bloco 4 - jogos

Item: passe com ressalto na parede da bateria de avaliação do andebol

12.1.3.2.3. Avaliação do ponto 8 do bloco 4 - jogos

Corrida de vai-vem com transporte de blocos (AAHPERD, 1989)

Objectivo

Medir a velocidade com mudanças de direcção

Descrição

São desenhadas no solo duas linhas paralelas distanciadas em 9,14 m (30 pés). São colocados dois blocos de madeira junto de uma das linhas, no lado mais afastado da linha oposta. O aluno inicia a corrida para lá da outra linha. O teste inicia-se ao sinal *pronto, partir !* O aluno corre em direcção aos blocos, agarra um deles, corre para a linha de partida / chegada e coloca o bloco no solo para lá da linha, colocando pelo menos um pé para lá da linha, corre novamente e agarra o outro bloco e corre para a linha de partida / chegada o mais rápido possível. O cronómetro é accionado ao sinal *partir* e

parado quando o aluno ultrapassa a linha de partida / chegada.

São administradas duas tentativas, com descanso entre elas.

Avaliação

O resultado final é igual ao melhor tempo obtido nas duas tentativas.

12.1.3.2.4. Avaliação do ponto 6.1 do bloco 4 - jogos

Lançamento de precisão

Objectivo

Avaliar a precisão do lançamento (remate)

Material

5 bolas de ténis, alvo com três zonas com cores diferentes. As zonas são quadrados de 60 cm, 30 cm, e 10 cm de lado. O centro do alvo deve estar a 1,50 m do solo.

Descrição

O aluno coloca-se atrás da linha de lançamento (marcada a 3 m de distância do alvo), lançando a bola contra o alvo.

A prova é composta por duas séries de 5 lançamentos cada (total de 10 lançamentos)

Se o aluno ultrapassar a linha de lançamento, o ensaio é anulado e executa novo ensaio.

Avaliação

Cada lançamento válido valerá 3, 2, 1 ou 0 pontos consoante a bola atingir o quadrado central, o quadrado intermédio, o quadrado exterior ou não acertar no alvo. Se a bola bater na linha limite de um dos quadrados o resultado deve corresponder ao valor da zona exterior a essa linha limite.

Regista-se o valor de cada ensaio, sendo o resultado final igual ao somatório dos pontos obtidos nos 10 lançamentos.

12.1.3.2.5. Avaliação do Ponto 10 do bloco 4 - Jogos

Bateria de avaliação do atletismo

12.1.3.2.6. Avaliação do bloco 3 - ginástica

Bateria de avaliação da ginástica



11. ANEXO B 281

11.1 TESTES 281

11.1.1 APTIDÃO FÍSICA 281

11.1.2 CAPACIDADE DE COORDENAÇÃO CORPORAL 285

11.1.3 HABILIDADES MOTORAS DESPORTIVAS 288

11.1.3.1 Programa alternativo 288

11.1.3.1.1 Futebol 288

11.1.3.1.2 Basquetebol 291

11.1.3.1.3 Andebol 295

11.1.3.1.4 Atletismo 297

11.1.3.1.5 Ginástica 297

11.1.3.2 Programa oficial 299

11.1.3.2.1 Avaliação dos pontos 4 e 7 do bloco 4 - jogos 299

11.1.3.2.2 Avaliação do ponto 2 do bloco 4 - jogos 299

11.1.3.2.3 Avaliação do ponto 8 do bloco 4 - jogos 299

11.1.3.2.4 Avaliação do ponto 6.1 do bloco 4 - jogos 300

11.1.3.2.5 Avaliação do Ponto 10 do bloco 4 - Jogos 300

11.1.3.2.6 Avaliação do bloco 3 - ginástica 300

<i>Figura 11.1 - Diagrama do local da prova de 9' de corrida</i>	<i>282</i>
<i>Figura 11.2- Diagrama do teste de drible no futebol</i>	<i>289</i>
<i>Figura 11.3 - Diagrama do teste de remate em precisão à baliza no futebol</i>	<i>290</i>
<i>Figura 11.4- Dispositivo do teste de lançamento no basquetebol.....</i>	<i>292</i>
<i>Figura 11.5 - Dispositivo do teste de passe no basquetebol.....</i>	<i>293</i>
<i>Figura 11.6 - Dispositivo do teste de drible no basquetebol</i>	<i>294</i>
<i>Figura 11.7 - Diagrama do teste de drible no andebol</i>	<i>296</i>
<i>Figura 11.8 -Diagrama do teste de remate em precisão à baliza no andebol.....</i>	<i>297</i>

