



PRONTIDÃO DESPORTIVO-MOTORA
UM ESTUDO NA ESCOLA BÁSICA DE LEÇA DA PALMEIRA

Maria Cláudia d'Athayde Malafaya Tavares de Lima

2013



PRONTIDÃO DESPORTIVO-MOTORA UM ESTUDO NA ESCOLA BÁSICA DE LEÇA DA PALMEIRA

Dissertação apresentada com vista à obtenção do grau de Mestre em Desporto para Crianças e Jovens (Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março), sob orientação do Professor Doutor José António Ribeiro Maia.

Maria Cláudia d'Athayde Malafaya Tavares de Lima

Porto, Setembro de 2013

Ficha de Catalogação

Lima, M.C.A.M.T. (2013). *Prontidão desportivo-motora. Um estudo na Escola Básica de Leça da Palmeira*. Porto: Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Palavras-chave: Prontidão motora, adolescentes, desempenho motor, testes motores, cartas percentílicas, regressão quantílica, função discriminante, Educação Física.

Dedicatória

À minha filha, Cláudia.
Ao meu marido, António.

Agradecimentos

Ao meu marido e filha, António e Cláudia, por todas as privações, por todo o apoio, compreensão, amor e carinho.

Ao Professor Doutor José António Ribeiro Maia, meu orientador, por me ter concedido a oportunidade de concretizar esta aspiração, por ter despendido muito do seu tempo comigo, pelo seu apoio permanente e resposta pronta aos meus apelos, pelas suas sugestões e ensinamentos, pela sua capacidade de trabalho e rigor, pela sua confiança e amizade.

Ao Professor Doutor Go Tani, pelo enorme privilégio que me concedeu na discussão de aspetos do meu trabalho, pelas suas qualidades pessoais e competência académica que muito admiro, pelo seu apoio, sugestões e ensinamentos, pela sua amizade.

À Raquel Nichele de Chaves, colega do Laboratório de Cineantropometria e Gabinete de Estatística Aplicada, pela colaboração, partilha de conhecimentos e ajuda prestada nos procedimentos estatísticos.

Aos outros colegas do Laboratório de Cineantropometria e Estatística Aplicada, Daniel Santos, Thayse Gomes, Michele Souza, Fernanda Santos, Alcibiades Bustamante, Alessandra Borges, Sara Pereira, pela simpatia, partilha, colaboração e disponibilidade para ajudar.

À Cristina Morêda, por toda a colaboração, incentivo, ajuda, amizade e carinho, por me ter acompanhado e apoiado de forma incansável nesta “caminhada”.

À Armanda Zenhas, pela colaboração, apoio, carinho e amizade sempre presentes.

Aos professores e funcionários da Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, pelo profissionalismo, disponibilidade e simpatia.

À Direção, Conselho Pedagógico, professores e funcionários da Escola Básica de Leça da Palmeira por todo o apoio e colaboração.

Aos colegas do grupo de Educação Física, Augusta Magalhães, Cristina Morêda, Fátima Pinto, Manuela Guimarães, Vanda Teixeira, Teresa Assunção, Madalena Oliveira, António Gomes, Mário Pereira, Manuel Ribeiro, e aos estagiários de Educação Física, Álvaro Madureira, Ana Sol, Nuno Ferreira, Nuno Cerqueira, Nuno Teixeira, Ricardo Teixeira, Filipe Rodrigues, Gonçalo Gil da Costa, pelo apoio e colaboração na recolha de dados dos testes de aptidão física, sem os quais este trabalho não teria sido possível.

Aos alunos da Escola Básica de Leça da Palmeira que participaram neste estudo e aos seus encarregados de educação por terem autorizado a participação dos seus educandos.

O meu agradecimento a todos os amigos e familiares que, embora aqui não nomeados, me ajudaram, apoiaram e incentivaram por variadas formas.

Índice geral

Dedicatória.....	i
Agradecimentos	iii
Índice de tabelas.....	5
Índice de figuras	7
Resumo	9
Abstract.....	11
Lista de abreviaturas e símbolos	13

Capítulo 1

Introdução geral, objetivos e estrutura da dissertação	15
1.1. Introdução geral	17
1.2. Objetivos	23
1.3. Estrutura da dissertação	23
Referências bibliográficas.....	24

Capítulo 2

Prontidão motora e ensino da Educação Física	29
Resumo	31
Abstract.....	33
2.1. Introdução	35
2.2. Prontidão: concepções e características	36
2.3. Prontidão motora e o processo ensino-aprendizagem na escola.....	39
2.4. Prontidão motora e períodos críticos	45
2.5. Estudos empíricos da prontidão motora	47
2.6. Conclusões	52
Referências bibliográficas.....	53

Capítulo 3

Cartas percentílicas do desempenho motor. Um estudo de caso na Escola Básica de Leça da Palmeira, Portugal	57
Resumo	59
Abstract.....	61
3.1. Introdução	63
3.2. Material e métodos	65
3.2.1. <i>Amostra</i>	65
3.2.2. <i>Testes de desempenho motor</i>	66
3.2.3. <i>Controlo da qualidade de informação</i>	66
3.2.4. <i>Procedimentos estatísticos</i>	67
3.2.5. <i>Comparação com outros estudos</i>	68
3.3. Resultados	68
3.4. Discussão	76
3.5. Conclusões	78
Referências bibliográficas.....	79
Anexos	83

Capítulo 4

Abordagem empírica da noção de prontidão motora	87
Resumo	89
Abstract.....	91
4.1. Introdução	93
4.2. Material e métodos	95
4.2.1. <i>Amostra</i>	95
4.2.2. <i>Testes motores</i>	96
4.2.3. <i>Controle da qualidade de informação</i>	97
4.2.4. <i>Procedimentos estatísticos</i>	97
4.3. Resultados	98
4.4. Discussão	101
4.5. Conclusões	105
Referências bibliográficas.....	106

Capítulo 5

Síntese final e conclusões gerais	109
5.1. Síntese final	111
5.2. Conclusões gerais	112

Índice de tabelas

Capítulo 1

Tabela 1. Capítulos da dissertação e seus principais objetivos.	23
--	----

Capítulo 2

Tabela 1. <i>Timing</i> e pico de velocidade no desempenho dos testes motores alinhados pelo PVA.	43
--	----

Capítulo 3

Tabela 1. Distribuição da amostra por teste motor, sexo e idade.	65
Tabela 2. Estimativas de fiabilidade: sujeitos retestados (n), valores do coeficiente de correlação intraclasse (R) e respectivos intervalos de confiança a 95%.	67
Tabela A1-1. Valores descritivos dos testes motores – Sexo masculino.	83
Tabela A1-2. Valores descritivos dos testes motores – Sexo feminino.	84
Tabela A2-1. Valores percentílicos nos testes motores – Sexo masculino.	85
Tabela A2-2. Valores percentílicos nos testes motores – Sexo feminino.	86

Capítulo 4

Tabela 1. Distribuição da amostra por idade, ano de escolaridade e sexo.	95
Tabela 2. Número de alunos da amostra com informação completa.	96
Tabela 3. Testes e componentes da aptidão utilizados para mapear a PM.	96
Tabela 4. Estimativas de fiabilidade: sujeitos retestados (n), coeficiente de correlação intraclasse (R) e respectivos intervalos de confiança a 95%.	97
Tabela 5. Média e desvio-padrão ($M \pm dp$) para cada teste motor, por ano de escolaridade e sexo.	98

Tabela 6. Matriz de confusão (reclassificação) dos meninos dos diferentes anos de escolaridade (%CC=percentagem de reclassificação correta; %CJK=percentagem de reclassificação correta com base no procedimento de re-amostragem de <i>Jackknife</i> para validação cruzada da solução obtida).	99
Tabela 7. Matriz de confusão (reclassificação) das meninas dos diferentes anos de escolaridade (%CC=percentagem de reclassificação correta; %CJK=percentagem de reclassificação correta com base no procedimento de re-amostragem de <i>Jackknife</i> para validação cruzada da solução obtida).	99
Tabela 8. Valores percentílicos nos testes motores por ano de escolaridade – Sexo masculino (resultados da regressão quantílica).....	100
Tabela 9. Valores percentílicos nos testes motores por ano de escolaridade – Sexo feminino (resultados da regressão quantílica).	101

Índice de figuras

Capítulo 1

Figura 1. Nexo relacional entre os diferentes domínios de variáveis.	22
Figura 2. Informação obtida em cada um dos grupos amostrados.	22

Capítulo 3

Figura 1. Cartas percentílicas por idade e sexo da dinamometria manual.....	69
Figura 2. Cartas percentílicas por idade e sexo da impulsão horizontal.	69
Figura 3. Cartas percentílicas por idade e sexo da corrida de 50 jardas.	69
Figura 4. Cartas percentílicas por idade e sexo da corrida vai-vem.....	70
Figura 5. Cartas percentílicas por idade e sexo da corrida /marcha da milha.	70
Figura 6. Comparação do P50 com estudos nacionais (A) e internacionais (B), por idade e sexo. Resultados da dinamometria manual.	72
Figura 7. Comparação do P50 com estudos nacionais (A) e internacionais (B), por idade e sexo. Resultados da impulsão horizontal.	73
Figura 8. Comparação do P50 com estudos nacionais (A) e internacionais (B), por idade e sexo. Resultados da corrida de 50 jardas.	74
Figura 9. Comparação do P50 com estudos nacionais (A) e internacionais (B), por idade e sexo. Resultados da corrida vai-vem.....	74
Figura 10. Comparação do P50 com estudos nacionais (A) e internacionais (B), por idade e sexo. Resultados da corrida /marcha da milha.	75

Resumo

A identificação dos níveis de prontidão motora de crianças e jovens é uma preocupação sentida por vários professores, que resulta da necessidade de adequar as opções pedagógicas às características dos alunos, respeitando as diferenças interindividuais existentes. Apesar de ser um processo complexo e multidimensional, reveste-se de enorme relevância pedagógica.

Os principais objetivos desta dissertação são: (1) abordar a prontidão à luz de diferentes concepções, características, perspectivas e fatores que a influenciam, no sentido de encontrar linhas de orientação que auxiliem os professores a diagnosticar o estado de prontidão motora dos seus alunos; (2) apresentar valores normativos de referência para indicadores importantes do desempenho motor de crianças e jovens dos 2º e 3º ciclos da Escola Básica de Leça da Palmeira; (3) elaborar uma proposta relativamente simples que permita a identificação dos níveis de prontidão motora dos alunos.

Foram avaliados 2986 alunos (1598 do sexo masculino e 1388 do sexo feminino) do 5º ao 9º ano de escolaridade, com idades compreendidas entre os 10 e os 15 anos. Os níveis de desempenho motor foram avaliados através de cinco testes motores (dinamometria manual, impulsão horizontal, corrida de 50 jardas, corrida vai-vem e corrida/marcha da milha) das baterias EUROFIT, AAHPER e Fitnessgram®. Nos procedimentos estatísticos recorreremos aos *softwares* SPSS versão 20, LMSchartmarker Pro versão 2.54, SYSTAT 13 e STATA 13.

Os estudos de revisão sugerem que: (1) conhecer os níveis de prontidão motora dos alunos permite ao professor implementar propostas didático-metodológicas mais adequadas às características dos seus alunos; (2) a prontidão motora é uma relação funcional indivíduo-tarefa, sendo importante ter em conta, para além das características do indivíduo, as múltiplas exigências das tarefas; (3) a prontidão motora resulta de um processo de interação constante de vários fatores, não podendo ser analisada sob a perspectiva isolada de apenas um dos fatores que a influencia, devendo a sua identificação aparecer associada a um conjunto variado de indicadores que permitam a

definição de um perfil multidimensional. Os resultados do nosso estudo permitem concluir que: (1) o desempenho motor das crianças e jovens de Leça da Palmeira aumenta ao longo da idade e ao longo dos anos de escolaridade em ambos os sexos, registando-se uma superioridade do desempenho dos rapazes nos cinco testes motores realizados; (2) o perfil das curvas percentílicas construídas apresenta um comportamento semelhante ao referido em outros estudos, isto é, mudanças de natureza não linear na sua forma de expressão; (3) a percentagem total de casos corretamente classificados em cada ano de escolaridade é muito baixa, o que traduz insuficiência em alguns aspectos da aptidão física nos diferentes anos de escolaridade, com exceção dos alunos do 5º ano em ambos os sexos e do 9º ano nos meninos; (4) existe uma forte variabilidade interindividual no desempenho motor em ambos os sexos, qualquer que seja a idade cronológica ou ano de escolaridade que se considere.

Palavras-chave: Prontidão motora, adolescentes, desempenho motor, testes motores, cartas percentílicas, regressão quantílica, função discriminante, Educação Física.

Abstract

The identification of different levels of motor readiness in children and youth is a concern felt by many teachers, since they need to accommodate the interindividual differences of the students in conceiving their teaching approaches. Although being a complex and multidimensional process, it is of major pedagogic relevance.

The main goals of this dissertation are: (1) to approach readiness in the light of different conceptions, characteristics, perspectives and factors that influence it, in an effort to find guidelines that help teachers to diagnose the level of their students motor readiness; (2) to provide normative reference values for important indicators of motor readiness of children and youth from Leça da Palmeira elementary school. (3) to develop a workable proposal to identify the students' levels of motor readiness.

The sample was composed of 2986 students (1598 male and 1388 female) from 5th to 9th grade, aged between 10 and 15 years. The levels of physical performance were evaluated through five motor tests (hand grip, standing long jump, 50-yard dash, shuttle run and one mile walk/run) of EUROFIT, AAHPER and Fitnessgram® batteries. In the statistical procedures we used the version 20 of SPSS, the version 2.54 of LMSchartmarker Pro, the SYSTAT 13 and the STATA 13 softwares.

The literature suggests that: (1) knowing the levels of the students motor readiness allows to implement teaching approaches more adequate to their characteristics; (2) motor readiness is a task-individual functional relationship, and it is important to consider, besides the characteristics of the individual, the multiple requirements of the tasks; (3) motor readiness results from a process of constant interaction of several factors; therefore it cannot be analyzed under the isolated perspective of only one of these factors, and its identification should be associated with a group of varied factors that allow the definition of a multidimensional profile. The results of our study allow us to conclude that: (1) the motor performance of children and youth from Leça da Palmeira increases over age and over the years of schooling in both genders, with a superior

performance of the boys in the five performed motor tests; (2) the profile of the constructed percentile charts provides a performance similar to that reported in other studies, ie, it shows changes of nonlinear nature in its expression; (3) the percentage of correctly classified cases in each year of schooling is very low, reflecting insufficiency in some aspects of physical fitness in different school years, with the exception of 5th grade girls and boys and 9th grade boys; (4) there is a strong interindividual variability in motor performance in both genders, regardless of the chronological age or grade considered.

Keywords: Motor readiness, adolescents, motor performance, physical fitness tests, percentile charts, quantile regression, discriminant function, physical education.

Lista de abreviaturas e símbolos

%	Porcentagem
♀	Indivíduos do sexo feminino
♂	Indivíduos do sexo masculino
AAHPER	American Alliance for Health, Physical Education, and Recreation
cm	Centímetro
DM	Desempenho motor
EF	Educação Física
EUA	Estados Unidos da América
i.e.	isto é
IC 95%	Intervalos de confiança a 95%
IMC	Índice de massa corporal
kg	Quilogramas
KTK	<i>Körperkoordination Test für Kinder</i>
met	Metros
min	Minutos
n	Dimensão da amostra
NCYFS	<i>National Children and Youth Fitness Study</i>
P10	Percentil 10
P20	Percentil 20
P25	Percentil 25
P3	Percentil 3
P40	Percentil 40
P50	Percentil 50
P60	Percentil 60
P75	Percentil 75
P80	Percentil 80
P90	Percentil 90
P97	Percentil 97
PM	Prontidão motora

PVA	Pico de velocidade da altura
R	Coefficiente de correlação intraclasse
seg	Segundos
SPSS	Statistical package for the social sciences

Capítulo 1

Introdução geral, objetivos e estrutura da dissertação

1.1. Introdução geral

A escola é unanimemente reconhecida como o espaço privilegiado de intervenção e formação durante a infância e a adolescência. O papel da escola é proporcionar o acesso, mediante diferentes disciplinas curriculares, ao conhecimento sistematizado e acumulado historicamente (Tani & Manoel, 2004), transmitindo às novas gerações o património cultural da humanidade que foi preservado (Darido, 2012).

É na escola que as crianças e jovens passam grande parte do seu tempo. Para muitas crianças, principalmente para as oriundas de meios económicos e socioculturais mais desfavorecidos, a escola constitui-se a única oportunidade de acesso a esse conhecimento e património cultural (Marques & Gaya, 1999; Torres & Gaya, 1996).

De acordo com a Lei de Bases do Sistema Educativo, a organização curricular da educação escolar tem em conta a promoção de uma equilibrada harmonia entre os níveis de desenvolvimento físico e motor, cognitivo, afetivo, estético, social e moral dos alunos (Assembleia da República, 2005).

Entre as componentes do currículo, definidas pela atual legislação portuguesa, conta-se a disciplina de Educação Física (Ministério da Educação e Ciência, 2012a). A presença da disciplina de Educação Física (EF) no currículo escolar é ditada pelo reconhecimento do seu valor educativo e pela valorização dada ao seu contributo único para a qualidade de vida, saúde e bem-estar (Graça, 2004). É uma das poucas disciplinas que tem a possibilidade de envolver, de forma integrada, todos os domínios do comportamento - motor, cognitivo, afetivo e social (Tani & Manoel, 2004).

A EF tem como uma das suas principais preocupações o desenvolvimento da competência desportivo-motora – desenvolvimento de aptidões e habilidades motoras (Lopes, 1997), sendo o seu contributo específico e único para o desenvolvimento da proficiência motora das crianças e jovens.

Os documentos orientadores do ensino da EF em Portugal são os programas existentes e os seus auxiliares (Ministério da Educação e Ciência, 2011). Centrando-se no valor educativo da atividade física pedagogicamente

orientada para o desenvolvimento multilateral e harmonioso do aluno (Ministério da Educação, 1991, 1998, 2001; Ministério da Educação e Ciência, 2012b), os programas remetem para o professor e para a escola a responsabilidade de escolher e aplicar as soluções pedagógicas mais adequadas às características da população escolar.

A adequação das opções pedagógicas às características da população escolar exige que a primeira tarefa a levar cabo pelos professores de EF passe pela realização de uma avaliação inicial que lhe permita conhecer os pressupostos de partida de cada aluno (Matos & Graça, 1990), com o intuito de identificar níveis de prontidão motora das crianças e jovens. Tal implica que sejam respeitadas as diferenças interindividuais existentes no desempenho motor dos alunos de cada turma e entre turmas do mesmo ano de escolaridade. Em relação à determinação da prontidão motora (PM) os programas são completamente omissos. Como avaliar, analisar e atribuir significado ao perfil multivariado do desempenho de cada aluno e desta forma ter uma ideia precisa da sua PM? Este é um dos problemas maiores que os professores de EF enfrentam.

Sendo a prontidão um conceito complexo e multidimensional, a sua identificação exige uma visão abrangente de natureza multivariada (Malina, 1993). A prontidão indica quando um indivíduo chegou a determinado ponto no seu processo de desenvolvimento que lhe permite realizar com sucesso as exigências de uma tarefa ou situação de aprendizagem (Brenner, 1957; Brenner & Scott, 1971; Malina, 1993, 2008). A PM estabelece e destaca a relação entre as competências/aptidões do indivíduo e as exigências de uma tarefa ou atividade específica (Malina, 1993), sendo parte e resultado de um processo contínuo em que crescimento físico, maturação, desenvolvimento e aprendizagem ocorrem mediante constante interação entre o indivíduo e o ambiente.

Crescimento e maturação são processos que envolvem aspetos biológicos. O crescimento refere-se às alterações no tamanho e configuração do corpo e a

maturação ao ritmo (*tempo*) e ao momento (*timing*) do progresso de maturação biológica para o estado adulto (Malina et al., 2004). O desenvolvimento é um processo que envolve características comportamentais e culturais e refere-se ao desenvolvimento de competências sociais, cognitivas, emocionais e motoras (Malina et al., 2004). Crescimento, maturação e desenvolvimento ocorrem simultaneamente, interagem e mostram uma considerável variabilidade interindividual (Malina, 2008). Indivíduos do mesmo sexo e idade cronológica apresentam estatutos maturacionais diferentes dado que o *timing* e *tempo* em que ocorrem os principais eventos maturacionais são distintos de indivíduo para indivíduo, sendo estas diferenças especialmente acentuadas no período pubertário (Mirwald et al., 2002).

Para além da variabilidade interindividual determinada pelos processos de crescimento e maturação, torna-se importante ter em conta as múltiplas exigências colocadas pelas variadas tarefas de natureza desportivo-motora. Estas tarefas colocam exigências complexas e de estrutura multifatorial, nas quais interagem componentes físicas, motoras, perceptivas, sociais, emocionais e intelectuais (Maia & Vicente, 1991). A habilidade para realizar com sucesso as tarefas difere de indivíduo para indivíduo, pelo que, e para que seja promovido o sucesso, as tarefas propostas devem estar ajustadas às capacidades evidenciadas pelos indivíduos (Tani & Manoel, 2004).

A adolescência é o período de transição entre a infância e a idade adulta e que, segundo a Organização Mundial de Saúde, ocorre entre 10 e 19 anos de idade. Este período é caracterizado pela ocorrência de diversas alterações – fisiológicas, morfológicas, funcionais, cognitivas, afetivas e sociais – com grande variabilidade em relação à idade cronológica. As modificações biológicas são marcadas por rápidas e acentuadas alterações no crescimento físico e maturação sexual, as quais acrescentam importantes diferenças entre os sexos (Malina et al., 2004).

Durante a adolescência a variabilidade da maturação biológica está relacionada com as diferenças interindividuais do DM (Beunen et al., 1988;

Yagüe & De La Fuente, 1998; Philippaerts et al., 2006). Há evidências consistentes que referem que a variabilidade da maturação biológica influencia sistematicamente o desempenho motor, favorecendo os jovens maturacionalmente avançados nas provas dependentes do tamanho do corpo (Beunen et al., 1992; Malina et al., 2004).

Em estudos longitudinais sobre o crescimento de adolescentes, um indicador comumente utilizado para avaliar o estado maturacional é a idade em que ocorre o pico de velocidade da altura (iPVA). Os estudos que relacionam o DM com a iPVA sugerem uma alta associação entre a idade em que ocorreu a iPVA e picos de DM (Ellis et al., 1975; Beunen et al., 1988; Yagüe & De La Fuente, 1998; Philippaerts et al., 2006).

O DM é a expressão quantitativa e qualitativa de aspetos da realização de uma tarefa pelo que se um indivíduo a realiza com sucesso tal pode ser um indicador importante para estimar o seu estado de prontidão motora. A única opção disponível de recolha de informação do DM passa, necessariamente, pela administração de testes motores. Na literatura existe uma grande variedade de testes motores para avaliar a aptidão física relacionada com a saúde ou com o desempenho atlético. As baterias de testes da EUROFIT (Council of Europe, 1993), AAHPER (American Alliance for Health, Physical Education, and Recreation, 1976) e Fitnessgram® (Welk & Meredith, 2008) são das mais referenciadas na literatura internacional. A variedade de testes motores presentes em cada uma destas baterias permite, por sua vez, a escolha de um leque variado de opções para o diagnóstico e acompanhamento do DM de crianças e jovens.

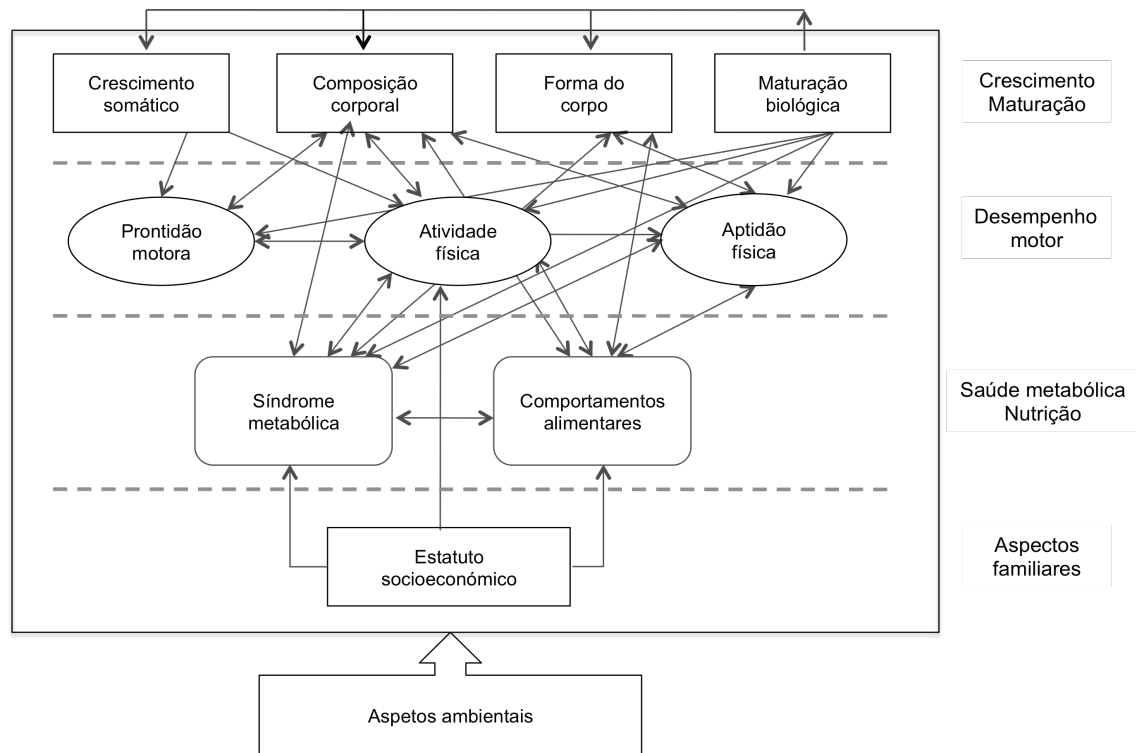
Vários estudos sobre o DM tem recorrido à avaliação normativa da aptidão física e culminado com a construção de valores de referência para as populações estudadas, por idade e sexo, em que os resultados são expressos na forma percentílica (Beunen et al., 1988; Chaves et al., 2012; Guedes, 2007; Freitas et al., 2002; Maia et al., 2007; Ortega et al., 2011; Silva et al., 2011). Do

mesmo modo, no diagnóstico e monitorização do estado de crescimento de crianças e jovens as cartas percentílicas são consideradas ferramentas de enorme relevância (de Onis et al., 2007). As cartas percentílicas do DM descrevem o comportamento dos valores do desempenho nas variáveis observadas e permitem traçar perfis multidimensionais, interpretar valores individuais relativamente à distribuição de referência, acompanhar as mudanças ocorridas ao longo do tempo, comparar e atribuir significado às alterações do desempenho motor dos alunos, de acordo com o sexo e idade (Chaves et al., 2013; Freitas et al., 2002; Maia et al., 2007; Silva et al., 2011; Vidal et al., 2009).

O diagnóstico do DM de uma população específica implica um conhecimento profundo da mesma para que seja possível a seleção e aplicação de soluções pedagógicas mais adequadas às suas características. Por sua vez, o acompanhamento e monitorização dos resultados do DM de crianças e jovens pode contribuir de forma decisiva para a promoção da prática de atividades físicas e desportivas para toda a vida (Guedes, 2007).

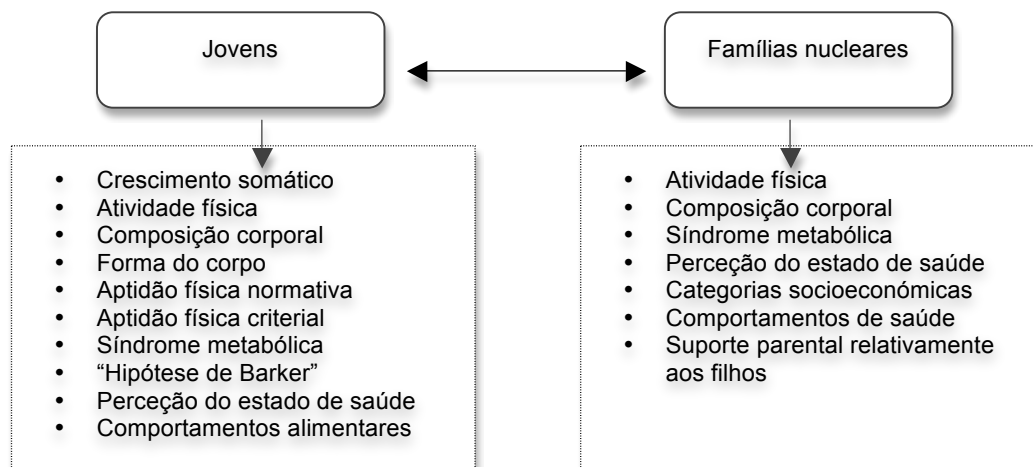
Este trabalho é fruto do tratamento de parte de uma extensa informação recolhida no projeto educativo “Desafios à Vida mais Saudável na Escola e na Família”, uma pesquisa com um delineamento longitudinal-misto realizado na Escola Básica de Leça da Palmeira, no concelho de Matosinhos (Norte de Portugal), durante três anos – anos letivos de 2010/2011 a 2012/2013. Na sua essência, este projeto já finalizado teve como grandes propósitos: (i) descrever e interpretar aspetos do crescimento, atividade e aptidão física de jovens, a que se associa a sua composição corporal, tipo físico, perceção de saúde, síndrome metabólica e comportamentos alimentares; (ii) inventariar os níveis de atividade física, composição corporal, estado de saúde e fatores de risco de doenças cardiovasculares dos familiares dos alunos. A Figura 1 procura ilustrar a complexidade relacional das diferentes variáveis estudadas.

Figura 1. Nexos relacionais entre os diferentes domínios de variáveis.



Os objetivos deste estudo foram distribuídos por duas grandes categorias amostrais – jovens e famílias nucleares. A Figura 2 mostra os aspetos mais salientes da informação obtida em cada um desses grupos.

Figura 2. Informação obtida em cada um dos grupos amostrados.



1.2. Objetivos

Contextualizado na escola, este trabalho perseguiu os seguintes objetivos:

1º - Abordar a prontidão à luz de diferentes concepções, características e perspectivas, centrando-se na apresentação dos fatores que a influenciam, no sentido de encontrar linhas de orientação que auxiliem os professores a diagnosticar o estado de prontidão motora dos seus alunos.

2º - Construir valores de referência e cartas percentílicas para indicadores importantes do desempenho motor de crianças e jovens dos 2º e 3º ciclos da Escola Básica de Leça da Palmeira, dos dois sexos no grupo etário dos 10 aos 15 anos de idade.

3º - Elaborar uma proposta relativamente simples que permita a identificação dos níveis de prontidão motora dos alunos dos 2º e 3º ciclos da Escola Básica de Leça da Palmeira, por sexo e ano e escolaridade.

1.3. Estrutura da dissertação

Esta dissertação está organizada de acordo com o modelo designado de escandinavo e é constituída por 5 capítulos, conforme Tabela 1.

Os capítulos 2, 3 e 4 incluem artigos que foram redigidos segundo as orientações e normas específicas de publicação das revistas às quais foram submetidos.

As referências bibliográficas são apresentadas no final de cada capítulo e as figuras e tabelas são numeradas de forma sequencial em cada um desses capítulos.

Tabela 1. Capítulos da dissertação e seus principais objetivos.

Capítulo 1	Introdução geral e estrutura da dissertação Apresentar a introdução geral, relevância e os objectivos do estudo.
Capítulo 2	Prontidão motora e o ensino da Educação Física na escola Objetivos: (1) abordar a prontidão à luz de diferentes concepções, características e perspectivas, centrando-se na apresentação dos fatores

	que a influenciam; (2) buscar subsídios que auxiliem os professores a diagnosticar o estado de prontidão motora dos seus alunos. Autores: Cláudia Malafaya, Go Tani, José Maia <i>Artigo submetido à Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano</i>
Capítulo 3	Cartas percentílicas do desempenho motor. Um estudo de caso na Escola Básica de Leça da Palmeira, Portugal Objetivos: (1) construir cartas percentílicas do desempenho motor e apresentar valores de referência para um conjunto de testes motores; (2) comparar o desempenho motor de crianças e jovens de Leça da Palmeira com o de outros estudos nacionais e internacionais. Autores: Cláudia Malafaya, Raquel Chaves, José Maia <i>Artigo submetido à Revista Portuguesa de Ciências do Desporto</i>
Capítulo 4	Abordagem empírica da noção de prontidão motora Objetivo: Operacionalizar o conceito de PM associado à aptidão física. Para o efeito (1) recorre-se à análise da função discriminante para verificar a presença de diferenças nas categorias de prontidão esperadas ao longo dos vários anos de escolaridade e (2) apresenta-se um “aptidograma” com base na distribuição do desempenho a partir da regressão quantílica que pode servir de indicador de distintos níveis de PM. Autores: Cláudia Malafaya, Go Tani, José Maia <i>Artigo em submissão à Revista Brasileira de Educação Física e Esporte</i>
Capítulo 5	Síntese e conclusões finais Apresentar a síntese e conclusões finais da dissertação.

Referências bibliográficas

American Alliance for Health, Physical Education, and Recreation (1976). *AAHPER Youth Fitness Test Manual. Revised Edition*. Washington, DC: AAHPER.

Assembleia da República (2005). Lei n.º 49/2005, de 30 de Agosto. *Diário da*

- República, I Série-A*(166), 5122-5138.
- Beunen, G., Malina, R., Renson, R., Simons, J., Ostyn, M., & Lefevre, J. (1992). Physical activity and growth, maturation and performance: a longitudinal study. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 24(5), 576-585.
- 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*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Brenner, A. (1957). Nature and meaning of readiness for school. *Merrill-Palmer Quarterly* 3, 114-135.
- Brenner, A., & Scott, L. H. (1971). *School Readiness Factor Analyzed*. Detroit: Merrill-Palmer Institute.
- Chaves, R., Bustamante, A., Souza, M., Roriz, M., Gomes, T., Santos, F., Santos, D., & Maia, J. (2012). Cartas centílicas do desempenho motor. In J. Maia (Ed.), *Jogos de Luz no St. Tirso ComVida. Uma história com 3 anos* (pp. 43-54). Santo Tirso.
- Council of Europe. Committee of Experts on Sports (1993). *EUROFIT : Handbook for the Eurofit tests of physical fitness* (2 ed.). Strasbourg: Council of Europe, Committee for the Development of Sport.
- Darido, S. C. (2012). Diferentes Concepções sobre o papel da educação física na escola. In Universidade Estadual Paulista (Ed.), *Educação física na escola: realidade, aspectos legais e possibilidades* (pp. 34-50). São Paulo.
- de Onis, M., Onyango, A. W., Borgui, E., Siyam, A., Nishida, C., & Siekmann, J. (2007). Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ*, 85(9), 660-667.
- Ellis, J. D., Carron, A. V., & Bailey, D. A. (1975). Physical performance in boys from 10 through 16 years. *Hum Biol* 47(3), 263-281.
- Freitas, D., Maia, J., Beunen, G., Lefevre, J., Claessens, A., Marques, A., Rodrigues, A., Silva, C., & Crespo, M. (2002). *Crescimento Somático, Maturação Biológica, Aptidão Física, Actividade Física e Estatuto Sócio-Económico de Crianças e Adolescentes Madeirenses - O Estudo de Crescimento da Madeira*. Funchal: Secção Autónoma de Educação

- Física e Desporto, Universidade da Madeira.
- Graça, A. (2004). O desporto na escola: Enquadramento da prática. In A. Gaya, A. Marques & G. Tani (Eds.), *Desporto para crianças e jovens: Razões e finalidades* (pp. 97-112). Porto Alegre: Editora da UFRGS.
- Guedes, D. P. (2007). Implicações associadas ao acompanhamento do desempenho motor de crianças e adolescentes. *Rev. bras. Educ. Fís. Esporte, São Paulo*, 21(Esp), 37-60.
- Maia, J., & Vicente, C. (1991). Importância dos indicadores de maturação biológica na condução do processo de treino. In J. Bento & A. Marques (Eds.), *Desporto Saúde Bem-Estar* (pp. 207-214). Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto.
- Maia, J. A. R., Lopes, V. P., Bustamante, A., Santos, M. L., Bacalhau, F., Silva, R. G., Seabra, A., Freitas, D. L., Cardoso, M., & Prista, A. (2007). *Crescimento e Desempenho Motor de Crianças e Jovens Açorianos. Cartas de referência para uso em Educação Física, Desporto, Pediatria e Nutrição*. Porto: Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto; Direcção Regional do Desporto da Região Autónoma dos Açores.
- Malina, R. M. (1993). Youth sports: readiness, selection and trainability. In W. Duquet & J. A. P. Day (Eds.), *Kinanthropometry IV*. London: E&FN Spon.
- Malina, R. M. (2008). Skill Acquisition in Childhood and Adolescence. In H. Hebestreit, O. Bar-Or, C. I. Olympique & F. I. M. Sportive (Eds.), *The Young Athlete*. Malden, Mass: Blackwell Pub.
- Malina, R. M., Bouchard, C., & Bar-O, O. (2004). *Growth, Maturation, and Physical Activity* (2^a ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Marques, A. T., & Gaya, A. (1999). Atividade física, aptidão física e educação para a saúde: Estudos na área pedagógica em Portugal e no Brasil. *Rev. paul. Educ. Fís., São Paulo*, 13(1), 83-102.
- Matos, Z., & Graça, A. (1990). Criação de hábitos de actividade regular: um objectivo central da Educação Física. In J. Bento & A. Marques (Eds.), *Desporto, Saúde e Bem Estar* (pp. 311-318). Porto: FCDEF - UP.
- Ministério da Educação (1991). *Organização Curricular e Programas - Ensino*

- Básico 2º Ciclo* (Vol. I). Lisboa: Departamento da Educação Básica. Ministério da Educação (1998). *Programa Educação Física: Plano de organização do ensino-aprendizagem - Ensino Básico 2º ciclo* (3 ed. Vol. II). Lisboa: Departamento da Educação Básica.
- Ministério da Educação (2001). *Programa de Educação Física (Reajustamento): 3º ciclo do ensino básico*. Lisboa: Departamento da Educação Básica.
- Ministério da Educação e Ciência (2011). Despacho n.º 17169/2011, de 23 de Dezembro. *Diário da República*, 2.ª Série(245), 50080.
- Ministério da Educação e Ciência (2012a). Decreto-Lei n.º 139/2012, de 5 de julho. *Diário da República*, 1.ª série(129), 3476-3491.
- Ministério da Educação e Ciência (2012b). Documento de Apoio à Organização Curricular e Programas de Educação Física. *Metas de aprendizagem* Consult. Janeiro 2013, disponível em http://www.metasdeaprendizagem.min-edu.pt/wp-content/uploads/2010/09/Ed_Fisica_Doc_Apoio.pdf
- Mirwald, R. L., Baxter-Jones, G., Adam, D., Bailey, D. A., & Beunen, G. P. (2002). An assessment of maturity from anthropometric measurements. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 34(4), 689-694.
- Ortega, F., Artero, E., Ruiz, J., España-Romero, V., Jiménez-Pavón, D., Vicente-Rodriguez, G., Moreno, L., Manios, Y., Béghin, L., Ottevaere, C., Ciarapica, D., Sarri, K., Dietrich, S., Blair, S., Kersting, M., Molnar, D., González-Gross, M., Gutiérrez, A., Sjöström, M., & Castillo, M. (2011). Physical fitness levels among European adolescents: the HELENA Study. *Br J Sports Med* 45(1), 20-29.
- Philippaerts, R. M., Vaeyens, R., Janssens, M., Van Renterghem, B., Matthys, D., Craen, R., Bourgois, J., Vrijens, J., Beunen, G., & Malina, R. M. (2006). The relationship between peak height velocity and physical performance in youth soccer players. *J Sports Sci* 24(3), 221-230.
- Silva, S., Beunen, G., & Maia, J. (2011). Valores normativos do desempenho motor de crianças e adolescentes: o estudo longitudinal-misto do Cariri. *Rev. bras. Educ. Fís. Esporte*, 25(1), 111-125.

- Tani, G., & Manuel, E. (2004). Esporte, educação física e educação física escolar. In A. Gaya, A. Marques & G. Tani (Eds.), *Desporto para crianças e jovens: Razões e finalidades* (pp. 113-141). Porto Alegre: Editora da UFRGS.
- Torres, L., & Gaya, A. (1996). Hábitos de vida de alunos de uma escola da Rede Municipal de Ensino de Porto Alegre. *Revista Perfil*, 1(1), 24-37.
- Vidal, S. M., Bustamante, A., Lopes, V. P., Seabra, A., Silva, R. G., & Maia, J. A. (2009). Construção de cartas centílicas da coordenação motora de crianças dos 6 aos 11 anos da Região Autónoma dos Açores, Portugal. *Rev Port Cien Desp*, 9(1), 24-35.
- Welk, G. J., & Meredith, M. D. (2008). *Fitnessgram / Activitygram Reference Guide*. Dallas: The Cooper Institute.
- Yagüe, P. H., & De La Fuente, J. M. (1998). Changes in height and motor performance relative to peak height velocity: A mixed-longitudinal study of Spanish boys and girls. *Am. J. Hum. Biol.*, 10(5), 647-660.

Capítulo 2

Prontidão motora e ensino da Educação Física

Autores: Cláudia Malafaya¹, Go Tani², José Maia³

Artigo submetido à Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano.

¹ Departamento de Expressões. Escola Básica de Leça da Palmeira. Matosinhos. Portugal.

² Laboratório de Comportamento Motor. Escola de Educação Física e Esporte. Universidade de São Paulo. São Paulo, SP. Brasil.

³ CIFI²D, Laboratório de Cineantropometria e Gabinete de Estatística Aplicada. Faculdade de Desporto. Universidade do Porto. Porto. Portugal.

Resumo

Identificar níveis de prontidão de crianças e jovens em contexto escolar é uma preocupação de vários profissionais de educação, nos quais se incluem os professores de Educação Física. Esta preocupação resulta da necessidade sentida em adequar as propostas didático-metodológicas das aulas às características dos alunos, respeitando as diferenças interindividuais existentes. A avaliação da prontidão é um processo difícil e complexo, exigindo uma visão abrangente de natureza multivariada.

Embora na literatura da Educação Física e Ciências do Desporto não se encontrem ainda métodos objetivos que ajudem os professores a diagnosticar a prontidão motora dos seus alunos, foram sugeridas por diferentes autores propostas de enorme utilidade para os professores sobre procedimentos a adotar.

Contextualizado no processo de ensino-aprendizagem, este trabalho propõe-se a abordar a prontidão à luz de diferentes concepções, características e perspetivas, centrando-se na apresentação dos fatores que a influenciam. O seu objetivo é buscar subsídios que auxiliem os professores a diagnosticar o estado de prontidão motora dos seus alunos.

Palavras-chave: Prontidão motora, adolescentes, ensino, Educação Física.

Abstract

Identifying readiness levels of school children and youth is a concern of education professionals, therein included Physical Education teachers. This concern stems from the need to adapt teaching approaches to the characteristics of the students, by respecting their interindividual differences. Evaluating readiness is a difficult and complex process which requires a comprehensive view of multivariate nature. The Physical Education and Sport Sciences literature is almost devoid of guidelines and methods for helping teachers to diagnose the motor readiness of their students. Even so a few authors have advanced some very useful proposals with procedures to be adopted by teachers.

Envisaging the teaching and learning process, this paper intends to address readiness in light of different conceptions, features and perspectives, focusing on the presentation of the influencing factors. Its purpose is to devise resources suited for helping teachers to diagnose the state of motor readiness of their students.

Keywords: Motor readiness, adolescents, teaching, Physical Education.

2.1. Introdução

Identificar, com clareza e rigor, níveis de prontidão de crianças e jovens em contexto escolar é uma preocupação de vários profissionais de educação, nos quais se incluem os professores de Educação Física. A Educação Física (EF) na escola tem como uma de suas preocupações centrais o desenvolvimento da competência motora. Sendo o seu contributo único para o desenvolvimento da proficiência motora, as aulas de EF devem, como enfatiza Tani et al.¹, possibilitar a todas as crianças e jovens a exploração máxima das suas potencialidades.

Muitas das exigências colocadas pelos professores não contemplam as possibilidades reais de sucesso dos diferentes alunos. Estudos sobre a prontidão motora (PM) realizados na população estudantil portuguesa têm chamado a atenção para as preocupações que os professores de EF deveriam ter com as opções pedagógicas face aos níveis diferenciados de PM dos alunos, bem como para o modo como são planeadas as diversas unidades didáticas²⁻⁴.

Pode o professor partir do princípio de que estão presentes em todas as crianças e jovens as competências/aptidões para aprender as habilidades motoras dos diferentes conteúdos de ensino? Pode o professor construir situações de aprendizagem adequadas às características e necessidades dos alunos sem conhecer os seus níveis de prontidão? Pode o professor respeitar as diferenças interindividuais de crianças e jovens do mesmo ano de escolaridade sem conhecer os pressupostos de partida? Pode o professor, sem esse conhecimento, diferenciar o ensino, acompanhar a progressão dos alunos e ajuizar da sua evolução? Eis algumas questões básicas que justificam a análise deste problema e a relevância atribuída a este assunto. O objetivo deste estudo é buscar subsídios que auxiliem os professores a abordar essas questões.

O conceito de prontidão é complexo e multidimensional. Este será, de seguida, abordado à luz de diferentes concepções, características e perspetivas, contextualizado no processo de ensino-aprendizagem e relacionado com o conceito de período crítico. Serão também apresentados alguns estudos empíricos neste âmbito realizados em Portugal.

2.2. Prontidão: concepções e características

A prontidão, do inglês *readiness*, é um conceito plural com aplicabilidade em diversas atividades humanas. Contextualmente referenciada, é frequentemente utilizada por especialistas do desenvolvimento humano para indicar quando um indivíduo chegou a determinado ponto no seu processo de desenvolvimento que lhe permite realizar um conjunto variado de tarefas para as quais evidencia indicadores que pressagiam sucesso. Por exemplo, estar pronto para iniciar a leitura, estar pronto para iniciar a escrita, estar pronto para lançar uma bola com precisão, estar pronto para agir em situações de emergência.

Em contexto escolar, pensa-se ter sido Brenner⁵ quem propôs o conceito de prontidão, tendo procurado também esclarecer a sua natureza e significado. Para Brenner, a prontidão é caracterizada pelos níveis de desenvolvimento individual e pelas exigências das tarefas para as quais o organismo está pronto num determinado momento, sendo a prontidão para a escola uma relação funcional entre o desenvolvimento individual – físico, intelectual, emocional, social, cultural e económico – e as exigências das tarefas de aprendizagem. Prontidão para responder com sucesso às exigências das aprendizagens escolares é o resultado da interação constante entre a personalidade da criança (expresso de modo multifacetado pelos domínios físico, mental, emocional e social) e a sua família, bairro, igreja, professor, colegas e escola⁵.

Na literatura sobre educação e desenvolvimento infantil, o conceito de prontidão escolar tem sido abordado e analisado à luz de diferentes

pressupostos teóricos. Por exemplo, Meisels⁶ e High⁷ referem os pontos de vista de quatro importantes concepções:

a) Na concepção "idealista/nativista", a prontidão é vista como um fenômeno endógeno, que vem de dentro da criança, em que o meio ambiente tem pouco ou nenhum impacto. Todas as crianças se desenvolvem através de estágios previsíveis e universais, seguindo as mesmas etapas, e a diferença entre elas é definida por variações de distinta ordem e grandeza no seu patrimônio genético. Esta abordagem, determinista, sugere que as crianças estão prontas para a escola quando atingem um nível de maturidade que lhes permite ter autocontrole, estabelecer relações entre colegas e demonstrar capacidade de seguir instruções;

b) Na concepção "empirista/ambientalista", a prontidão é determinada pelo que as crianças sabem e como se comportam. Ela é entendida como o resultado direto do que foi ensinado à criança e verifica-se nas evidências externas da sua aprendizagem (como por exemplo, saber cores, formas, letras do alfabeto, contar, escrever o seu nome);

c) Na concepção "social/construtivista", é rejeitada a ideia de que a prontidão é um processo endógeno (visão idealista) ou algo externo à criança (visão empirista). A prontidão é vista em termos sociais e culturais, pelo que a comunidade e o meio ambiente em que a criança vive - seus valores e expectativas - precisam ser considerados. O foco desta abordagem é a comunidade e o meio ambiente, e não a criança. A prontidão pode variar de uma comunidade para outra, fornecendo uma reduzida ou nula orientação sobre como resolver as diferenças encontradas entre as comunidades, escolas ou salas de aula;

d) Na concepção "interacionista/relacional", a prontidão é entendida como um processo de relação e interação entre a criança e o meio ambiente. O foco desta abordagem está na criança, no ambiente e na interação constante entre ambos. Esta concepção sugere que o sucesso educativo depende da relação recíproca entre a escola e a criança, particularmente da orientação do professor.

Das quatro concepções apresentadas sobre prontidão escolar, a interacionista é a mais abrangente. Nela, a prontidão não é vista como um fenômeno exclusivamente interno ou externo à criança; ela é bi-direcional, ou seja, uma construção relacional e de interação que se concentra tanto nas habilidades das crianças como nas condições do meio ambiente em que as crianças crescem, vivem e são ensinadas. A prontidão é um fenômeno que se concentra na aprendizagem das crianças e, portanto, dependente da capacidade das escolas de atender às necessidades individuais de seus alunos⁶. Nesse sentido, a prontidão escolar inclui a prontidão da criança, em particular, mas também a “prontidão” da escola para apoiar o seu desenvolvimento⁷.

Vários autores^{2,5,6,8-13} apontam importantes características da prontidão e sugerem que ela é individualizada, dinâmica, específica, temporária e permanente.

A prontidão é individualizada e única para cada criança, visto que as histórias de vida diferem de criança para criança. Prontidão é o ponto da história de vida de uma criança em que os elementos críticos ou antecedentes necessários para adquirir conhecimentos, habilidades ou comportamentos estão presentes⁹. Sendo a prontidão o produto da interação entre as experiências anteriores, a herança genética, o estado de maturação, e toda a gama de experiências ambientais e culturais que as crianças encontram⁶, as diferenças interindividuais também ficam a dever para estes fatores. Crianças diferentes atingem estados de prontidão de forma diferenciada e em momentos distintos⁸. Crescimento físico, maturação biológica e desenvolvimento ocorrem simultaneamente, interagem e mostram uma considerável variabilidade interindividual¹², sendo as diferenças interindividuais a norma, e não a exceção, nesses processos de mudança¹⁰.

A prontidão é dinâmica porque ocorrem estados de transição e mudança nos fatores que a influenciam. O nível de prontidão modifica-se com o crescimento físico, a maturação biológica, o desenvolvimento do indivíduo e com a sua

adaptação às exigências das tarefas¹⁰. A prontidão é processo e ao mesmo tempo resultado desse processo; é parte e resultado de um contínuo processo de desenvolvimento em que crescimento físico, desenvolvimento e aprendizagem ocorrem mediante constante interação entre o indivíduo e o ambiente⁸.

A prontidão é específica porque cada atividade ou tarefa coloca exigências diferenciadas. No caso das atividades desportivas, a avaliação da prontidão deve ser feita com base nas tarefas motoras relevantes e nas exigências de envolvimento que lhes são próprias^{10,13}.

A prontidão é temporária quando se pensa na aprendizagem de uma tarefa específica, devidamente contextualizada num momento particular da história de vida de um indivíduo¹⁰.

A prontidão é permanente quando se considera a continuidade dos desafios da criança ao longo da sua vida escolar ou, no caso do desporto, as tarefas inerentes à sua carreira desportiva que demandam aptidões, competências e saberes renovados^{5,10}.

2.3. Prontidão motora e o processo ensino-aprendizagem na escola

Na literatura da Educação Física e das Ciências do Desporto, o conceito de prontidão foi amplamente discutido por Magill¹⁴, Malina¹⁵ e Seefeldt¹³. Estes autores tiveram o condão de adaptar o conceito de prontidão escolar proposto por Brenner⁵ para um outro universo – o desporto. O conceito de prontidão desportivo-motora é apresentado de um modo funcional, pois estabelece e destaca a relação entre as competências/aptidões do indivíduo e as exigências de uma tarefa ou atividade específica¹¹. Para Malina¹¹, a competência é vista como uma matriz biossocial onde as características de crescimento físico, a maturação biológica e desenvolvimento da criança se inter-relacionam e interagem de modo sistêmico.

Sendo a prontidão uma relação funcional indivíduo-tarefa é importante ter em conta, para além das características do indivíduo, as exigências das tarefas. Maia & Vicente¹⁶ referem que as exigências da prática desportivo-motora são complexas e de estrutura multifatorial – na qual interagem componentes físicas, motoras, perceptivas, sociais, emocionais e intelectuais. Estes autores realçam a importância de ajustar as exigências das tarefas às capacidades evidenciadas pelas crianças e jovens. Tarefas cujas exigências ultrapassem o nível de competência das crianças provocam efeitos nefastos, criando sentimentos negativos de competência pessoal, autoestima e autoconfiança. Ao contrário, tarefas cujas exigências estão aquém das capacidades resultam em pouca motivação e perda de interesse. Tarefas cujas exigências sejam ajustadas ao nível de competência das crianças promovem o sucesso.

Relativamente às exigências de uma tarefa ou atividade específica, importa ainda ter em conta que a EF na escola tem fins e propósitos diferentes dos do desporto de alto rendimento. Para Tani & Manoel¹⁷, no desporto de alto rendimento o objetivo é a busca da excelência e da superação dos limites humanos e, nesse caso, o indivíduo necessita de se adaptar ao caráter implícito da excelência na tarefa. Na EF o objetivo é utilizar o desporto para fins de desenvolvimento humano e pessoal e, nesse caso, a tarefa deve ser adaptada ao indivíduo. Ainda segundo estes autores, a EF é inclusiva, ocupando-se da grande população, quer sejam sujeitos gordos ou magros, baixos ou altos, fortes ou fracos, habilidosos ou desajeitados.

A prontidão refere-se à habilidade do indivíduo para realizar com sucesso as exigências de uma tarefa ou situação de aprendizagem. O sucesso ocorre quando existe uma relação de equilíbrio entre as competências/aptidões dos indivíduos e as exigências das tarefas^{8,12} e também quando o nível de competência é proporcional ao nível de exigência das tarefas¹¹.

Segundo Andersen et al.¹⁸, o conceito de prontidão é baseado numa premissa simples: a aprendizagem e o desenvolvimento são processos construtivos e faseados, caracterizados pela integração e pela coordenação hierárquicas de subcompetências e processos constituintes. Prontidão para aprender implica, deste modo, que a criança tenha adquirido os pré-requisitos das habilidades mais simples para poder adquirir habilidades mais complexas.

Para melhor entender a relação entre aprendizagem e desenvolvimento torna-se necessário ter em conta as mudanças que ocorrem no comportamento motor à medida que a idade avança.

Muito genericamente, o desenvolvimento motor é o processo através do qual uma criança adquire padrões de movimentos e habilidades. É um processo contínuo de modificação e que envolve a interação de vários fatores: a maturação biológica, o crescimento físico, as características comportamentais da criança, o ambiente físico e sociocultural dentro do qual a criança se desenvolve, os efeitos residuais de experiências de movimento anteriores, as novas experiências de movimento¹⁹.

O desenvolvimento motor é um processo contínuo (em constante mudança), progressivo (as mudanças não são apenas contínuas, mas organizadas de forma progressiva) ordenado e sequencial (a ordem e coerência no conjunto de mudanças são ordenadas numa sequência), onde a sequência dificilmente se altera, mas a velocidade de desenvolvimento difere de indivíduo para indivíduo^{1,20}. A sequência de desenvolvimento das habilidades motoras é variável na sua progressão, mas invariável na sua ordem²⁰. Tani et al.¹ consideram que embora existam diferenças interindividuais na velocidade em que as várias etapas do desenvolvimento são vencidas, fruto de características intrínsecas e condições ambientais, há uma progressão normal que se observa na maioria das crianças ditas normais.

Segundo Gallahue²⁰ e Tani et al.¹, a sequência de desenvolvimento das habilidades motoras da criança caracteriza-se pelas seguintes fases: até aos 6 ou 7 anos de idade, pela aquisição, estabilização e diversificação de habilidades básicas ou padrões fundamentais de movimento; até aproximadamente aos 10 ou 12 anos de idade, pelo refinamento e pela diversificação na combinação das habilidades básicas em padrões sequenciais de movimento cada vez mais complexos; após os 10 a 12 anos de idade, pela aquisição de habilidades específicas, nas quais se incluem as variadas habilidades próprias do desporto.

De acordo com Manoel²⁰, na sequência de desenvolvimento devem ser considerados três aspectos: a sequência é a mesma para todas as crianças, apenas a velocidade de progressão varia; existe uma interdependência entre as mudanças, ou seja, as habilidades básicas são essenciais para que toda aquisição posterior de habilidades específicas seja possível e mais efetiva; a existência de uma sequência indica, não apenas a ordem daquilo que a criança pode aprender, mas, principalmente, as suas necessidades.

Durante a adolescência as diferenças interindividuais do desempenho motor estão relacionadas com a maturação biológica²²⁻²⁴. Os momentos em que ocorrem os parâmetros fundamentais do salto pubertário variam de indivíduo para indivíduo, acontecendo em diferentes momentos (*timing*) e com diferentes ritmos (*tempo*). *Timing* e *tempo*, características individuais e únicas para cada criança, são independentes da idade cronológica. Crianças do mesmo sexo e idade cronológica apresentam variações na idade biológica, estatutos maturacionais diferenciados e variabilidade interindividual nos níveis de PM. A fim de apreciar e interpretar as diferenças interindividuais no *timing* e *tempo* do salto pubertário tornou-se necessário utilizar indicadores de referência biológica, em vez da idade cronológica^{22,25}. Na Educação Física e Ciências do Desporto a avaliação da maturação biológica tem sido uma prática variada, sendo os sistemas de maturação esquelética, sexual e somática os mais utilizados. É reconhecidamente aceite que a maturação esquelética é o melhor

sistema para avaliar a idade biológica e maturidade de uma criança ou jovem. No entanto, na operacionalização da avaliação da maturação biológica, vários autores sugerem a utilização de instrumentos de avaliação, não invasivos, eficientes e de fácil aplicação, associados à maturação somática²²⁻²⁵.

O indicador somático mais comumente utilizado em estudos de crescimento longitudinais em adolescentes é a idade em que ocorre o pico de velocidade da altura (PVA) – em média por volta dos 12 anos nas meninas e 14 anos nos meninos^{22,25,26}. Segundo Beunen et al.²⁶, a idade média do PVA em adolescentes europeus situa-se no intervalo dos 11,4 aos 12,2 anos nas meninas e dos 13,8 aos 14,4 anos nos meninos. Os estudos longitudinais com adolescentes que relacionam o desempenho motor com o PVA são reduzidos. Dos quatro estudos empíricos a que tivemos acesso, três foram conduzidos em adolescentes do sexo masculino^{22,23,27} e apenas um em adolescentes de ambos os sexos²⁴. O desempenho motor foi determinado com base nos resultados observados em diferentes testes de aptidão física. Os resultados observados nas diferentes variáveis do desempenho motor alinhadas pela idade em que ocorreu o PVA encontram-se resumidos na Tabela 1.

Tabela 1. *Timing* e pico de velocidade no desempenho dos testes motores alinhados pelo PVA.

Componentes da aptidão	Testes motores		<i>Timing</i>	Pico de velocidade (unidades/ano)
Força explosiva	Salto horizontal	[1]	a) Durante o ano do PVA	a) 15 cm/ano
		[3]	a) Durante o ano a seguir ao PVA, com patamar (PVA/+12 meses) b) 4 meses depois do PVA	a) 21-22 cm/ano b) 12 cm/ano
		[4]	a) No momento do PVA, com patamar (PVA +12 meses)	a) 10,5 cm/ano
	Salto vertical	[2]	6 meses depois do PVA	a) 4,8 cm/ano
		[4]	a) No momento do PVA	a) 5,1 cm/ano
Força do tronco	<i>Sit-up's</i> (60'')	[1]	a) 12 meses antes do PVA	a) 2,8 sit-ups/ano
	<i>Sit-up's</i> (30'')	[3]	a) 16 meses antes do PVA b) 8 meses antes do PVA	a) 5,4 sit-ups/ano b) 5,8 sit-ups/ano
		[4]	a) No momento do PVA	a) 2,7 sit-ups/ano
	<i>Leg-lifts</i> 20''	[2]	a) No momento do PVA sem evidências de um surto	a) 0-1 elevação/ano

Força funcional	Tempo de suspensão na barra	[1]	a) Antes do PVA, sem padrão claro	-----
		[2]	a) No momento do PVA, com patamar (PVA +12 meses)	a) 4,9 seg/ano
		[4]	a) No momento do PVA, com patamar (PVA +6 meses)	a) 7,6 seg/ano
Força estática	Tração manual	[2]	a) 6 meses depois do PVA	a) 12,1 kg/ano
Flexibilidade	Sentar e alcançar	[2]	a) 6 meses antes do PVA?	a) 1,8 cm/ano
		[4]	a) 12 meses depois do PVA	a) 2,7 cm/ano
	Flexão máxima do tronco	[3]	a) 8 meses depois do PVA b) 8 meses depois do PVA	a) 3,2 cm/ano b) 2,6 cm/ano
Agilidade	10 x 5 m shuttle run	[2]	a) 18 meses antes do PVA?	a) 0,70 seg/ano
		[4]	a) No momento do PVA	a) 1,6 seg/ano
	4 x 6 m corrida vai-vem	[3]	a) 8 meses antes do PVA b) 8 meses antes do PVA	a) 0,68 seg/ano b) 0,56 seg/ano
Velocidade de deslocamento	40 metros	[3]	a) 16 meses antes do PVA b) 8 meses antes do PVA	a) 0,60 seg/ano b) 0,48 seg/ano
	30 metros	[4]	a) No momento do PVA, com patamar (PVA +12 meses)	a) 0,4 seg/ano
Resistência cardiorrespiratória	6 minutos de corrida	[3]	a) 8 meses depois do PVA b) 4 a 8 meses antes do PVA	a) 140 met/ano a) 120 met/ano
	Corrida vai-e-vem de duração	[4]	a) No momento do PVA	a) 1,5 min/ano

[1] Ellis et al. (1975); [2] Beunen et al. (1988); [3] Yagüe & De La Fuente (1998); [4] Philippaerts et al. (2006).

a) Meninos; b) Meninas.

Embora nem sempre coincidentes (devido à utilização de diferentes metodologias, testes motores e características da amostra), os resultados observados nos diferentes estudos sugerem uma alta associação entre a idade em que ocorreu o PVA e picos de desempenho motor. Sendo as exigências da prática desportivo-motora complexas e de estrutura multifatorial, o estado de prontidão motora não pode ser determinado exclusivamente com base nos indicadores da maturação biológica. Contudo, estando a maturação relacionada com as diferenças interindividuais nos níveis de PM, torna-se importante proceder à sua avaliação. A informação resultante desta avaliação, acrescida de dados de outros indicadores (físicos, motores, afetivos, sociais),

pode facultar informação relevante para basear a determinação dos níveis de PM das crianças e jovens.

Como foi mencionado, identificar níveis de prontidão de crianças e jovens em contexto escolar é uma preocupação de vários profissionais da educação, nos quais se incluem os professores de Educação Física. Esta preocupação resulta da necessidade sentida em adequar as propostas didático-metodológicas para garantir os estímulos de ensino-aprendizagem mais ajustados às características dos alunos. Para Malina²⁸, a responsabilidade primordial dos professores é orientar o processo de aprendizagem das habilidades motoras, pois o desenvolvimento de proficiência motora é acompanhado por uma melhoria dos níveis de desempenho. Com efeito, é necessário ter em conta que a aptidão para aprender habilidades motoras é atribuída à combinação entre a proficiência motora prévia e uma série de experiências apropriadas¹³, e que os níveis de proficiência motora mudam à medida que a criança se desenvolve¹². Desta forma é atribuída ao professor a responsabilidade de avaliar a PM dos seus alunos, bem como de selecionar e aplicar as soluções didático-metodológicas mais adequadas para que esta se desenvolva. Tomar decisões relativas à seleção de experiências significativas, ajustadas e apropriadas exige ao professor conhecimento sobre os níveis de PM dos seus alunos.

2.4. Prontidão motora e períodos críticos

O conceito de prontidão está relacionado com o conceito de período crítico^{10,12,14,29,30}. O conceito de prontidão é prevalecente na literatura vinculada à psicologia educacional e do desenvolvimento e o conceito de período crítico o é na literatura pertinente à neurociência do desenvolvimento¹⁸. Segundo Scott³⁰, o conceito de período crítico baseia-se em evidências empíricas de que um processo organizacional (por exemplo, diferentes tipos de aprendizagem) é mais facilmente modificado no período de tempo em que ele ocorre com maior rapidez, podendo essas modificações produzir efeitos favoráveis ou

desfavoráveis. Este conceito aplica-se às mudanças desenvolvidas na organização de qualquer sistema vivo, e, como tal, também se aplica às mudanças associadas aos processos de crescimento físico, maturação biológica e desenvolvimento. Ainda segundo o mesmo autor, o momento de maior velocidade na organização de um processo particular não é apenas um período crítico para decisões, mas também um período ótimo para produzir as mudanças desejadas. A mudança não pode ser produzida antes de o processo organizacional ter sido iniciado nem depois de este ter terminado. Para Bornstein³¹, a sensibilidade a certos tipos de experiência varia ao longo do ciclo de vida de um organismo e muitos exemplos surgiram em diferentes sistemas estruturais ou funcionais; ademais, a presença ou ausência de certas experiências em momentos particulares do ciclo de vida podem influenciar esse sistema muito para além do tempo em que ocorre essa experiência.

O período crítico é um período de tempo durante o qual um indivíduo é mais susceptível a determinada influência externa¹⁰. O conceito de período crítico implica a presença de períodos de tempo específicos (janelas temporais) durante os quais uma pessoa é mais sensível às influências, tanto positivas como negativas, do ambiente. Assume que as mudanças associadas ao crescimento físico, maturação biológica e desenvolvimento ocorrem mais rapidamente durante um período de tempo específico e que o processo organizacional pode ser mais facilmente modificado nesse período. Assim, os períodos críticos, se puderem ser estabelecidos com precisão, podem representar os momentos de maior prontidão¹². A determinação de um período crítico é um processo complexo. Os períodos críticos são influenciados por vários fatores e o peso de cada fator, por sua vez, varia de habilidade para habilidade no mesmo indivíduo e de indivíduo para indivíduo¹⁰. Sobre a identificação de um período crítico, Scott²⁹ conclui que, para qualquer tipo de aprendizagem, o período crítico é o momento em que as capacidades máximas - sensoriais, motoras, motivacionais e psicológicas – estão presentes pela primeira vez. Assim, nenhum fator pode ser considerado como o primeiro determinante de um período crítico. É a interação entre a maturação biológica,

o ambiente e a aprendizagem que determina o início de um período crítico¹⁴. Magill¹⁴ sugere que os períodos críticos sejam vistos como períodos de prontidão ótima para a aprendizagem. Segundo este autor, a prontidão ótima para a aprendizagem ocorre quando o nível maturacional do indivíduo, as experiências anteriores e a motivação são apropriadas para a habilidade a ser aprendida. Assim sendo, não existe um período crítico para a aprendizagem de uma habilidade. Existem sim muitos períodos críticos para a aprendizagem de diferentes habilidades. Apesar da relevância de se identificar os períodos críticos, Lopes et al.¹⁰ verificaram que existe na literatura uma grande falta de estudos de caráter empírico que investiguem a existência desses períodos tanto no quadro do desenvolvimento de aptidões como no da aprendizagem de habilidades motoras.

2.5. Estudos empíricos da prontidão motora

Sendo a prontidão um conceito multidimensional, identificar níveis de PM de crianças e jovens é um processo difícil e complexo. Avaliar a prontidão exige uma visão abrangente de natureza multivariada. Na literatura da Educação Física e Ciências do Desporto não se encontram ainda métodos objetivos que ajudem os professores a diagnosticar, de forma clara, a PM dos seus alunos⁹⁻¹⁰. Existem propostas relativas a procedimentos genéricos a adotar. Segundo Seefeldt¹³, o aspeto essencial para a avaliação da PM é basear-se nas exigências específicas das tarefas. Para Haubenstricker & Seefeeldt⁹, diagnosticar a prontidão para aprender habilidades motoras requer a análise inter-relacionada das seguintes dimensões: contexto no qual a habilidade é aprendida, exigências ou requisitos da habilidade e grau de antecedentes críticos necessários que o aluno possui para aprender a habilidade. Lopes et al.¹⁰ sugerem alguns indicadores para a avaliação da prontidão: indicadores no âmbito do crescimento físico e maturação biológica, experiência anterior, nível de mestria das habilidades em questão e grau de motivação. Malina¹¹ propõe um outro procedimento para diagnosticar a prontidão para a competição em desporto escolar em crianças de 13/14 anos de idade: avaliação do estado de

saúde geral, avaliação do estado maturacional, peso e altura, experiência anterior no desporto, aptidão física e classificação do nível de proficiência motora por parte do treinador. Para Malina²⁸, a proficiência motora pode ser quantificada por meio dos resultados do desempenho de tarefas, como, por exemplo, a distância ou a altura do salto (força), a distância e a precisão com que uma bola é lançada (força e coordenação) e o tempo decorrido para completar um percurso de 30 jardas (velocidade). Erceg et al.³², por sua vez, apontam como indicadores de avaliação da habilidade motora, na prática do futebol em crianças de 7/8 anos de idade, algumas componentes da proficiência motora e da aptidão: coordenação, agilidade, flexibilidade, velocidade de movimento, força explosiva, força e resistência muscular, força estática e resistência aeróbia.

Sendo a EF uma disciplina orientada predominantemente para o desenvolvimento de aptidões e habilidades motoras, podem ser colocadas algumas questões básicas quando se pretende, neste contexto, identificar níveis de prontidão: como avaliar o estado de PM dos alunos? Que aptidões ou habilidades enfatizar? Que indicadores selecionar? Que procedimentos utilizar?

No estudo da PM, vários autores^{4,33,34} fazem alusão aos trabalhos de referência realizados em Portugal por Lopes² e Maia & Lopes³. Lopes², numa pesquisa de intervenção pedagógica, analisou a mudança ocorrida ao longo do ano letivo na aptidão física, na coordenação motora e nas habilidades motoras de crianças em idade escolar quando sujeitas a diferentes programas e a diferentes frequências semanais de aulas de EF. 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 1º ciclo do ensino básico e o outro, alternativo, orientado pelo princípio de que a EF das crianças é educação desportiva, baseado nas habilidades das seguintes modalidades: futebol, basquetebol, ginástica, atletismo e andebol. Cada programa foi aplicado com duas frequências semanais (2 e 3 aulas). Participaram do estudo 5 turmas do

1º ciclo do ensino básico de duas escolas primárias da cidade de Bragança, norte de Portugal, num total de 100 crianças de 9 anos de idade, repartidas em 4 grupos experimentais e 1 grupo controle. 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 aptidão física foi avaliada por meio da bateria de testes da AAHPERD *Physical Best* e a coordenação motora foi avaliada de acordo com a bateria KTK (*Körperkoordination Test für Kinder*). No estudo da mudança diferencial foi feita a análise de tendências na mudança intra-grupo em grupos extremos (rendimento inicial inferior ao percentil 25 e rendimento inicial superior ao percentil 75). Os resultados da mudança normativa indicaram que o desenvolvimento dos níveis de expressão da aptidão física, da coordenação motora e das habilidades motoras foi mais elevado nos grupos de crianças sujeitas a aulas de EF (grupos experimentais) do que no grupo controle. Foram encontradas diferenças significativas entre os efeitos dos dois programas, 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 aptidão física e da coordenação motora, tendo as crianças com 3 aulas semanais melhorado mais o seu desempenho do que as crianças com 2 aulas semanais. Os resultados da mudança diferencial (mudança em grupos extremos) não mostraram efeitos significativos nos níveis de aptidão física, das habilidades do atletismo e da corrida vaivém em qualquer dos grupos extremos. Houve mudança significativa nos níveis de habilidades do andebol, do futebol e no lançamento em precisão em apenas alguns dos grupos extremos. Foi observada ainda melhora significativa dos níveis de coordenação motora e das habilidades da ginástica de todos os grupos extremos.

Maia & Lopes³ realizaram uma pesquisa cujo propósito era identificar os perfis multidimensionais da aptidão física e coordenação motora das crianças do 1º ciclo de ensino básico, de forma a perceber se os níveis de PM eram identificados pelos professores e ligados intimamente a toda a estrutura do

planejamento e implementação das aulas de EF. No estudo participaram 3744 crianças, dos dois sexos e com idades dos 6 aos 10 anos, do 1º ciclo do ensino básico da Região Autónoma dos Açores. A aptidão física foi avaliada por meio da bateria de testes *Fitnessgram* e a coordenação motora pela bateria de testes KTK. Os resultados mostraram enormes diferenças interindividuais na PM de crianças da mesma idade cronológica e evidenciaram a presença de crianças cujo perfil correspondia ao de colegas de idade mais baixa, e não ao que seria esperado para a sua idade. Os resultados remetem para a necessidade de uma análise muito atenta por parte dos professores de EF e para a necessidade de diagnosticar o estado de prontidão desportivo-motora de cada criança, por forma a que a estrutura didático-metodológica das aulas contemple, em cada ano de escolaridade, a forte heterogeneidade patente dos níveis de desenvolvimento motor e aptidão física das crianças e produza o efeito desejado.

Para além dos estudos anteriormente referidos realizados em Portugal, Sousa & Maia³³ conduziram uma pesquisa com o objetivo de identificar a PM das crianças, a partir da inspeção do seu perfil multidimensional de aptidão física, e associá-la a questões de natureza pedagógica no contexto da Expressão e Educação Físico-Motora. No estudo participaram 2534 crianças, dos dois sexos e com idades dos 6 aos 9 anos, do 1º ciclo do ensino básico do concelho de Amarante. A aptidão física foi avaliada de acordo com a bateria de testes *Prudencial Fitnessgram* e IMC. Os autores concluem que é possível representar a PM das crianças pelo seu perfil multidimensional de aptidão física, sendo esta conclusão suportada pela flexibilidade descritiva e analítica do estudo multivariado de variância e da função discriminante. Os resultados evidenciaram que, apesar de ter havido diferenças significativas nos perfis de aptidão física ao longo da idade, não foi possível identificar com clareza níveis de PM que caracterizassem cada ano de escolaridade. Emergiu dos resultados uma forte variabilidade interindividual e discrepância na PM das crianças em cada ano de escolaridade. Os autores encontraram alguma explicação para tal discrepância na heterogeneidade etária em cada ano de escolaridade, em

ambos os sexos, sobretudo nos 2º e 3º anos de escolaridade. A forte variação da idade pode conduzir a problemas de identificação adequada do nível de prontidão de cada criança, o que coloca grandes desafios de planejamento e condução das aulas de Expressão e Educação Físico-Motora.

Nos estudos acima referidos a determinação da PM aparece associada ao estudo e avaliação da aptidão física e da coordenação motora, a partir da inspeção de perfis multidimensionais com base nos procedimentos estatísticos da análise da variância multivariada e análise da função discriminante. A aptidão física e a coordenação motora são conceitos de natureza multidimensional, marcados por um conjunto variado de indicadores. A recolha de dados para cada um desses indicadores – tanto para a aptidão física como para a coordenação motora - quando analisados conjuntamente permitem a definição de um perfil multidimensional da sua configuração³.

A coordenação motora foi avaliada com a utilização da bateria de testes KTK. Esta capacidade, marcadora da proficiência motora, influencia a execução das habilidades motoras fundamentais³⁴ e desempenha um importante papel no desenvolvimento motor da criança à medida que a idade avança³⁵. A aptidão física, por sua vez, foi avaliada por meio da bateria de testes da AAHPERD ou da bateria de testes *Fitnessgram*. A aptidão física representa um elemento fundamental para o sucesso motor, propiciando êxito na atividade e criando expectativas de manutenção futura de estilos de vida ativos^{34,36,37}.

Segundo Maia & Lopes³ é necessário avaliar, com o maior rigor possível, o estado de prontidão desportivo-motora de cada criança. Esses autores consideram que “o uso algo extensivo dos testes da bateria *Fitnessgram*, à qual se podem associar outros de natureza normativa (por exemplo da bateria FACDEX ou AAHPERD), é um auxiliar precioso para o professor” e que “é imperioso um tratamento sério e esclarecido da informação, sobretudo o recurso à construção de perfis dos alunos para se ajuizar, com maior qualidade, o nível de prontidão de cada criança”. Esta opinião é reforçada por

Safrit³⁸ quando refere que a avaliação da aptidão física deve assumir uma importância determinante, pois permite acompanhar a progressão dos jovens, aumentar a sua motivação, ajudar a decidir na definição dos conteúdos programáticos, avaliar o programa, e tem a tendência de promover a EF e a própria atividade física³.

2.6. Conclusões

Face à vastidão com que esta temática pode ser abordada, o principal propósito deste trabalho foi abordar o conceito de prontidão enquadrando-o no processo de ensino-aprendizagem na escola, centrando a apresentação nos fatores que a influenciam, em particular na sua relação com a atividade física, a aptidão física, a coordenação motora grossa e o desenvolvimento motor.

Apresentada como uma relação funcional indivíduo-tarefa, a prontidão resulta de um processo de interação constante de vários fatores – crescimento físico, maturação biológica, características comportamentais, experiências anteriores, nível de mestria das habilidades motoras, aptidões, ambientes físico e sociocultural nos quais a criança se desenvolve.

Multidimensional e complexa, a prontidão não pode ser analisada sob a perspectiva isolada de apenas um dos fatores que a influenciam. A sua determinação deve aparecer associada a um conjunto variado de indicadores que, quando analisados conjuntamente, permitam a definição de um perfil multidimensional do estado de PM de cada criança.

Conhecer os níveis de prontidão dos alunos permite ao professor criar e implementar propostas didático-metodológicas mais adequadas às características dos alunos, em geral, e a cada aluno, em particular. Embora na literatura da Educação Física e Ciências do Desporto não se encontrem ainda métodos objetivos que ajudem os professores a diagnosticar a PM dos seus alunos, foram sugeridas por diferentes autores algumas propostas de enorme utilidade para os professores sobre procedimentos a adotar.

Referências bibliográficas

1. Tani G, Teixeira LR, Ferraz OL. Competição no esporte e educação física escolar. In: Conceição JAN, editor. Saúde escolar: a criança, a vida e a escola. São Paulo: Sarvier; 1994. p. 73-86.
2. Lopes VP. Análise dos efeitos de dois programas distintos de educação física na expressão da aptidão física, coordenação e habilidades motoras em crianças do ensino primário. [Tese de doutoramento]. Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física, Universidade do Porto; 1997.
3. Maia JAR, Lopes VP. Estudo do crescimento somático, aptidão física, actividade física e capacidade de coordenação corporal de crianças do 1º ciclo do ensino básico da Região Autónoma dos Açores. Porto: Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto; Direcção Regional de Educação Física e Desporto da Região Autónoma dos Açores; 2002.
4. Sousa MA, Victor L, Seabra A, Garganta R, Maia J. Explorando a noção de prontidão motora. Uma aplicação ao estudo da aptidão física de crianças dos 6 aos 9 anos de idade. R Bras Ci e Mov 2006;14(1):59-66.
5. Brenner A. Nature and meaning of readiness for school. Merrill-Palmer Quarterly. 1957;3:114-35.
6. Meisels SJ. Assessing Readiness. University of Michigan – Ann Arbor: CIERA Report; 1998.
7. High P. School Readiness. Pediatrics. 2008;121(4):e1008-e15.
8. Brenner A, Scott LH. School Readiness Factor Analyzed. Detroit: Merrill-Palmer Institute; 1971.
9. Haubenstricker J, Seefeldt V. The concept of readiness applied to the acquisition of motor skills. In: Smoll FL, Smith RE, editors. Children and Youth in Sport: A Biopsychosocial Perspective. 2ª ed. Dubuque, Iowa: Kendall/Hunt Publishing Company; 2002. p. 61-81.
10. Lopes V, Maia J, Mota J. Aptidões e Habilidades Motoras - uma visão desenvolvimentalista. Lisboa: Livros Horizonte; 2000.

11. Malina RM. Youth sports: readiness, selection and trainability. In: Duquet W, Day JAP, editors. *Kinanthropometry IV*. London: E&FN Spon; 1993.
12. Malina RM. Skill Acquisition in Childhood and Adolescence. In: Hebestreit H, Bar-Or O, Olympique CI, Sportive FIM, editors. *The Young Athlete*. Malden, Mass: Blackwell Pub.; 2008.
13. Seefeldt V. The concept of readiness applied to motor skill acquisition. In: Smoll FL, Magill RA, Ash MJ, editors. *Children in sport*. 3 ed. Champaign: Human Kinetics; 1988. p. 45-52.
14. Magill RA. Critical periods as optimal readiness for learning sport skills. In: Smoll FL, Magill RA, Ash MJ, editors. *Children in sport*. 3 ed. Champaign: Human Kinetics; 1988. p. 53-65.
15. Malina RM. Readiness for competitive sport. In: Weiss MR, Gould D, editors. *Sport for children and youths*. Champaign, Illinois: Human Kinetics; 1986.
16. Maia J, Vicente C. Importância dos indicadores de maturação biológica na condução do processo de treino. In: Bento J, Marques A, editors. *Desporto Saúde Bem-Estar*. Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto; 1991. p. 207-14.
17. Tani G, Manuel E. Esporte, educação física e educação física escolar. In: Gaya A, Marques A, Tani G, editors. *Desporto para crianças e jovens: Razões e finalidades*. Porto Alegre: Editora da UFRGS; 2004. p. 113-41.
18. Anderson DI, Magill RA, Thouvarecq R. Critical periods, sensitive periods, and readiness for motor skill learning. In: Hodges NJ, Williams AM, editors. *Skill acquisition in sport: Research, theory and practice*. 2ª ed. London and New York: Routledge; 2012. p. 211-28.
19. Malina RM. Motor Development during Infancy and Early Childhood: Overview and Suggested Directions for Research. *Int J Sport Health Sci* 2004;2:50-66.
20. Manoel EJ. Desenvolvimento motor: Implicações para a Educação Física Escolar I. *Rev Paul Educ Fis* 1994;8(1):82-97.
21. Gallahue DL. Desenvolvimento motor e aquisição da competência motora na educação da infância. In: Spodek B, editor. *Manual de Investigação Em*

- Educação de Infância. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian; 2002. p. 49-84.
22. Beunen GP, Malina RM, Van't Hof MA, Simons J, Ostyn M, Renson R, et al. Adolescent growth and motor performance: A longitudinal study of Belgian boys. Champaign, IL: Human Kinetics; 1988.
23. Philippaerts RM, Vaeyens R, Janssens M, Van Renterghem B, Matthys D, Craen R, Bourgois J, Vrijens J, Beunen G & Malina RM. The relationship between peak height velocity and physical performance in youth soccer players. *J Sports Sci.* 2006;24(3):221-30.
24. Yagüe PH, De La Fuente JM Changes in height and motor performance relative to peak height velocity: A mixed-longitudinal study of Spanish boys and girls. *Am J Hum Biol* 1998;10(5):647-60.
25. Malina RM, Bouchard C, Bar-Or O. Growth, maturation and physical activity. Champaign, IL: Human Kinetics; 2004.
26. Beunen GP, Rogol AD, Malina RM. Indicators of biological maturation and secular changes in biological maturation. *Food Nutr Bull* 2006;27(Suppl 4):S244-S56.
27. Ellis JD, Carron AV, Bailey DA. Physical performance in boys from 10 through 16 years. *Hum Biol.* 1975;47(3):263-81.
28. Malina RM. Growth and maturation: Basic principles and effects of training. In: Silva MC, Malina RM, editors. *Children and Youth in Organized Sports*. Coimbra: Imprensa da Universidade; 2004. p. 137-61.
29. Scott JP. Critical periods in behavioral development. *Science* 1962;138(3544):949-58.
30. Scott JP. Critical periods in organizational processes. In: Falkner F, Tanner JM, editors. *Human Growth: A Comprehensive Treatise*. 1. Developmental biology, prenatal growth. 2ª ed. Nova Iorque: Plenum Press; 1986. p. 181-96.
31. Bornstein MH. Sensitive periods in development: Definition, existence, utility, and meaning. In: Bornstein MH, editor. *Sensitive periods in development: Interdisciplinary Perspectives*. London: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers; 1987. p. 3-17

32. Erceg M, Zagorac N, Katić R. The impact of football training on motor development in male children. *Collegium Antropologicum* 2008;32(1):241-7.
33. Sousa MA, Maia JAR. Crescimento somático, actividade física e aptidão física associada à saúde - Um estudo populacional nas crianças do 1º Ciclo do Ensino Básico do Concelho de Amarante. Porto: Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto - Câmara Municipal de Amarante; 2005.
34. Saraiva JP, Rodrigues LP. Relações entre actividade física, aptidão física, morfológica e coordenativa na infância e adolescência. *Motricidade* 2010;6(4):35-45.
35. Lopes VP, Maia JAR. Efeitos do ensino no desenvolvimento da capacidade de coordenação corporal em crianças de oito anos de idade. *Rev paul Educ Fís* 1997;11(1):40-8.
36. Andersen L, Hasseltrom H, Gronfeldt V, Hansen S, Karsten K. The relationship between physical fitness and clustered risk, and tracking of clustered risk from adolescence to young adulthood: Eight years follow-up in the Danish Youth and Sport Study. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2004;1(6):1-4.
37. Malina RM. Physical activity and fitness: Pathways from childhood to adulthood. *Am J Hum Biol* 2001;13:162-72.
38. Safrit MJ. Complete Guide for Youth Fitness Testing. Champaign, IL: Human Kinetics; 1995.

Capítulo 3

Cartas percentílicas do desempenho motor. Um estudo de caso na Escola Básica de Leça da Palmeira, Portugal

Autores: Cláudia Malafaya¹, Raquel Chaves², José Maia²

Artigo submetido à Revista Portuguesa de Ciências do Desporto

¹ Departamento de Expressões. Escola Básica de Leça da Palmeira. Matosinhos. Portugal.

² CIFI²D, Laboratório de Cineantropometria e Gabinete de Estatística Aplicada. Faculdade de Desporto. Universidade do Porto. Porto. Portugal.

Resumo

Este estudo teve como objetivos: (1) construir cartas percentílicas do desempenho motor e apresentar valores de referência para um conjunto de testes motores; (2) comparar o desempenho motor de crianças e jovens de Leça da Palmeira com o de outros estudos nacionais e internacionais. A amostra total é composta por 2986 crianças e jovens, com idades compreendidas entre os 10 e os 15 anos de idade, que foram avaliados em cinco testes motores: dinamometria manual, impulsão horizontal, corrida vai-vem, corrida de 50 jardas e corrida/marcha da milha. As cartas percentílicas foram construídas separadamente para cada sexo com base no método LMS, implementado no *software* LMSchartmarker Pro versão 2.54. O perfil das cartas percentílicas construídas neste estudo apresenta um comportamento semelhante ao referido noutras pesquisas e expressa a variabilidade interindividual no desempenho motor. Na generalidade, os resultados mostram o aumento do desempenho ao longo da idade em ambos os sexos e a superioridade do desempenho dos rapazes nos cinco testes motores realizados.

Palavras-chave: Desempenho motor, testes motores, cartas percentílicas, adolescentes, Educação Física.

Abstract

The aims of this study were: (1) to build percentile charts of motor performance and to present reference values for a set of physical fitness tests; (2) to compare the motor performance of children and adolescents from Leça da Palmeira with the results obtained in other studies with national and international reference samples. The sample comprised 2,986 children aged between 10 and 15 years old. Physical fitness was assessed by five tests: handgrip, standing broad jump, shuttle run, 50-yard dash and 1-mile walk/run. The percentile charts were constructed separately for each sex, based on the LMS method using the LMSchartmarker Pro software, version 2.54. The profile of the percentile charts obtained is similar to the reported in other studies and expresses the interindividual variability in motor performance. In general, the results show the increase of performance over age in both sexes, and the superiority of the boys' performance in the five motor tests performed.

Keywords: Motor performance, physical fitness tests, percentile charts, adolescents, Physical Education.

3.1. Introdução

O estudo da prontidão motora (PM) de crianças e jovens tem sido objeto de interesse por parte de diversos investigadores^(3, 12, 13, 15, 16). Entre as preocupações manifestadas, uma das mais emergentes diz respeito, precisamente, às opções pedagógicas e didático-metodológicas no planeamento e organização das aulas dos professores de Educação Física (EF) face aos níveis diferenciados de desempenho motor (DM) dos alunos. O que se espera de toda a ação educativa é a consideração das diferenças interindividuais existentes no DM de cada turma e entre turmas do mesmo ano de escolaridade.

Identificar níveis de PM de crianças e jovens em contexto escolar é uma tarefa de enorme relevância pedagógica para a prática letiva dos professores de EF. Os documentos orientadores do ensino da EF em Portugal são os programas existentes e os seus auxiliares, sendo o ensino referenciado pelos objetivos curriculares, conteúdos de cada programa oficial e pelas metas de aprendizagem⁽²³⁾.

Os programas oficiais de EF dos 2.º e 3.º ciclos do ensino básico centram-se no valor educativo da atividade física sistemática, organizada e pedagogicamente orientada para o desenvolvimento multilateral e harmonioso do aluno^(20, 21, 22). Neles são definidas as suas finalidades numa perspetiva de qualidade de vida, da saúde e do bem-estar. Nos objetivos são explicitados os conteúdos das áreas e matérias da EF e especificados, sob a forma de listas de competências, os resultados esperados. Apesar destas orientações, os programas remetem para o professor e para a escola a responsabilidade de escolher e aplicar as soluções pedagógicas mais adequadas às características da população escolar. Ora um dos problemas maiores que o professor de EF enfrenta é o seguinte: dado que os programas se constituem como guias para a ação do professor, mas são completamente omissos acerca do complexo problema da determinação da PM, como é que se pode e deve avaliar, analisar e atribuir significado ao perfil necessariamente multivariado do desempenho de cada aluno e desta forma ter uma ideia precisa da sua PM? Estimar o estado

de PM é um dos principais propósitos da avaliação do DM dos alunos^(3, 16, 18, 31). A administração de testes motores surge, naturalmente, como a única opção disponível de recolha de informação do DM, permitindo acompanhar a sua mudança em função do tempo, bem como estabelecer comparações intra e inter-sujeitos^(10, 30). A informação resultante do tratamento dos dados obtidos de uma avaliação cuidadosamente elaborada e o seu uso esclarecido podem tornar-se auxiliares preciosos para o professor estimar o estado de PM de cada criança⁽¹³⁾.

Vários estudos sobre o DM têm recorrido ao uso de testes de avaliação normativa da aptidão física e culminado na construção de valores de referência para as populações estudadas em função da sua idade e sexo, em que os resultados são expressos na forma percentílica – gráfica e numérica^(3, 5, 9, 14, 24, 31). Este tipo de informação permite descrever o comportamento dos valores de desempenho nas variáveis observadas, interpretar valores individuais relativamente à distribuição de referência, acompanhar as mudanças ocorridas ao longo do tempo, comparar e atribuir significado às alterações do DM dos alunos de acordo com o sexo e idade^(9, 14, 31).

São raras as escolas portuguesas que possuem valores de referência do DM dos seus alunos, não obstante o uso generalizado de testes motores na avaliação da aptidão física. Na maior parte dos casos tais resultados não são adequadamente tratados, tão-pouco interpretados à escala de toda a escola. O que aqui está “em jogo” nada mais é do que disponibilizar aos professores de EF um instrumento de trabalho de enorme utilidade para a construção do perfil multidimensional do estado de PM de cada aluno e, com esse conhecimento, propor e implementar propostas didático-metodológicas mais adequadas às características dos alunos, em geral, e de cada aluno, em particular. Daqui que o objetivo do presente estudo seja o de construir cartas percentílicas do DM e apresentar valores de referência para um conjunto variado de testes. Por forma a perceber melhor o valor do desempenho dos alunos de Leça da Palmeira, compararemos de modo subjetivo os seus resultados com os de estudos desenvolvidos no país e no estrangeiro com crianças e jovens da mesma idade e sexo.

3.2. Material e métodos

3.2.1. Amostra

A amostra deste estudo é oriunda do projeto educativo “Desafios à Vida mais Saudável na Escola e na Família”, uma pesquisa com um delineamento longitudinal-misto realizado na Escola Básica de Leça da Palmeira, no concelho de Matosinhos (Norte de Portugal). O projeto foi aprovado pelo Comité de Ética da Universidade do Porto, pela Direção da escola e pelo seu Conselho Pedagógico. O consentimento livre e informado foi obtido dos encarregados de educação de todos os alunos.

A amostra total foi inicialmente composta por 2986 indivíduos (1598 do sexo masculino e 1388 do sexo feminino) com idades compreendidas entre os 10 e os 15 anos. Contudo, alguns constrangimentos obrigaram a que nem sempre fosse possível obter toda a informação dos alunos inicialmente sinalizados. Os valores finais da amostra por teste motor, sexo e idade são referidos na Tabela 1.

Tabela 1. Distribuição da amostra por teste motor, sexo e idade.

Testes	Sexo	Idade						Total
		10	11	12	13	14	15	
Dinamometria manual	♂	214	321	314	309	268	115	1541
	♀	221	312	267	232	219	97	1348
	Total	435	633	581	541	487	212	2889
Impulsão horizontal	♂	221	328	317	305	267	115	1553
	♀	222	309	270	237	217	99	1354
	Total	443	637	587	542	484	214	2907
Corrida de 50 jardas	♂	211	323	316	305	267	115	1537
	♀	214	297	265	233	211	98	1318
	Total	425	620	581	538	478	213	2855
Corrida vai-vem	♂	196	307	310	302	266	115	1496
	♀	203	291	265	233	216	99	1307
	Total	399	598	575	535	482	214	2803
Corrida/marcha da milha	♂	198	312	310	298	266	112	1496
	♀	204	289	267	231	211	96	1298
	Total	402	601	577	529	477	208	2794

3.2.2. Testes de desempenho motor

Para avaliar os níveis de DM de crianças e jovens foi aplicado um conjunto de testes oriundos das baterias da EUROFIT⁽⁶⁾, AAHPER⁽¹⁾ e Fitnessgram®⁽³³⁾ marcadores das seguintes componentes da aptidão física: força estática da mão (dinamometria manual), força explosiva dos membros inferiores (impulsão horizontal), velocidade (corrida de 50 jardas: 45,72 metros), agilidade (corrida vai-vem: 9,14 metros) e resistência cardiorrespiratória (corrida/marcha da milha: 1609 metros). As avaliações decorreram nos espaços escolares e os testes foram aplicados pelos professores de EF dos alunos, de acordo com procedimentos uniformizados, tal como decorre dos manuais das respetivas baterias.

3.2.3. Controlo da qualidade de informação

O controlo da qualidade da informação foi efetuado em três etapas. Inicialmente todos os professores da escola foram treinados nos domínios das distintas baterias. De seguida, foi efetuado um estudo de teste-reteste a uma amostra de alunos, sendo que os retestes foram realizados num espaçamento de duas semanas. Depois da análise exploratória das distribuições dos resultados de cada teste e reteste e da verificação da sua normalidade foram calculados os coeficientes de correlação intraclasse, tal como sugerido por Baumgartner⁽²⁾, para avaliar a qualidade da informação obtida. Na Tabela 2 são apresentados os resultados do coeficiente de correlação intraclasse (R) e respetivos intervalos de confiança (IC 95%) para o desempenho em cada teste motor. Os valores obtidos indicam a elevada qualidade da informação obtida.

Tabela 2. Estimativas de fiabilidade: sujeitos retestados (n), valores do coeficiente de correlação intraclassa (R) e respetivos intervalos de confiança a 95%.

Testes	n	R	IC 95%
Dinamometria manual	213	0,96	0,95 – 0,97
Impulsão horizontal	248	0,95	0,94 – 0,96
Corrida de 50 jardas	243	0,96	0,95 – 0,97
Corrida vai-vem	234	0,94	0,92 – 0,95
Corrida/marcha da milha	242	0,93	0,91 – 0,95

3.2.4. Procedimentos estatísticos

Inicialmente foi efetuada uma análise exploratória com a finalidade de verificar a normalidade das distribuições dos resultados em cada teste, identificar a presença de possíveis *outliers* e calcular as principais estatísticas descritivas (ver Anexo 1). A análise dos dados foi efetuada no programa estatístico SPSS versão 20.

As cartas percentílicas para os testes de DM foram construídas separadamente para cada sexo com base no método LMS⁽⁷⁾, implementado no *software* LMSchartmarker Pro versão 2.54⁽²⁶⁾. Resumidamente, o método LMS permite que a distribuição de dados independentes com valores positivos possa ser normalizada recorrendo à transformação Box-Cox. São produzidas três curvas suavizadas e específicas de cada idade (L = transformação Box-Cox; M = mediana; S = coeficiente de variação), com base na seguinte fórmula:

$$C_{100\alpha}(t) = M(t)[1 + L(t) S(t)Z_{\alpha}]^{1/L(t)}$$

em que Z_{α} é o desvio normal equivalente para a amostra total, α e $C_{100\alpha}(t)$ o percentil correspondente. Os graus de liberdade para $L(t)$, $M(t)$ e $S(t)$ medem a complexidade da suavização (do inglês *smooth*) de cada curva. Para se obter uma noção precisa da qualidade dos ajustamentos recorreu-se aos testes Q ⁽²⁹⁾ bem como às representações gráficas de *Worm plots*⁽³²⁾.

3.2.5. Comparação com outros estudos

Para efeito de comparação subjetiva do DM das crianças e jovens de Leça da Palmeira foram selecionados estudos nacionais e internacionais que apresentam valores percentílicos de testes de aptidão física iguais aos utilizados nesta pesquisa. A comparação foi efetuada com base nos valores do percentil 50 ou, na sua ausência, com os valores médios. Embora a informação (testes aplicados e procedimentos adotados) nem sempre fosse similar, foram selecionados os seguintes estudos: *Youth Fitness Test*⁽¹⁾ e *National Children and Youth Fitness Study – NCYFS I*⁽²⁸⁾, desenvolvidos nos Estados Unidos; Estudo *HELENA*, desenvolvido na Europa⁽²⁴⁾; Projeto *Crescer com Saúde no Cariri*, desenvolvido na região do Cariri, Brasil⁽³¹⁾; Projeto *Creceer con Salud y Esperanza*, desenvolvido no Peru⁽⁴⁾; Estudo sobre o crescimento e desempenho motor desenvolvido nos Açores, Portugal⁽¹⁴⁾; Projeto *Santo Tirso ComVIDA*, desenvolvido em Santo Tirso, Portugal⁽⁵⁾.

3.3. Resultados

Nas Figuras 1 a 5 são apresentadas as cartas percentílicas de referência do desempenho motor, por idade e sexo, nos cinco testes motores realizados pelas crianças e jovens de Leça da Palmeira. Os valores numéricos para os percentis P3, P10, P25, P50, P75, P90, P97 são apresentados no Anexo 2.

Tal como esperado, a generalidade dos resultados mostra aumento do desempenho em ambos os sexos ao longo da idade. Esta melhoria é, no entanto, específica de cada teste e condicionada ao sexo. Na generalidade, os rapazes têm melhores desempenhos, sendo que o perfil das suas curvas percentílicas apresenta uma melhoria contínua ao longo da idade, enquanto que nas meninas esse perfil apresenta menor magnitude de incrementos, bem como uma tendência para estabilizar com a idade.

Figura 1. Cartas percentílicas por idade e sexo da dinamometria manual.

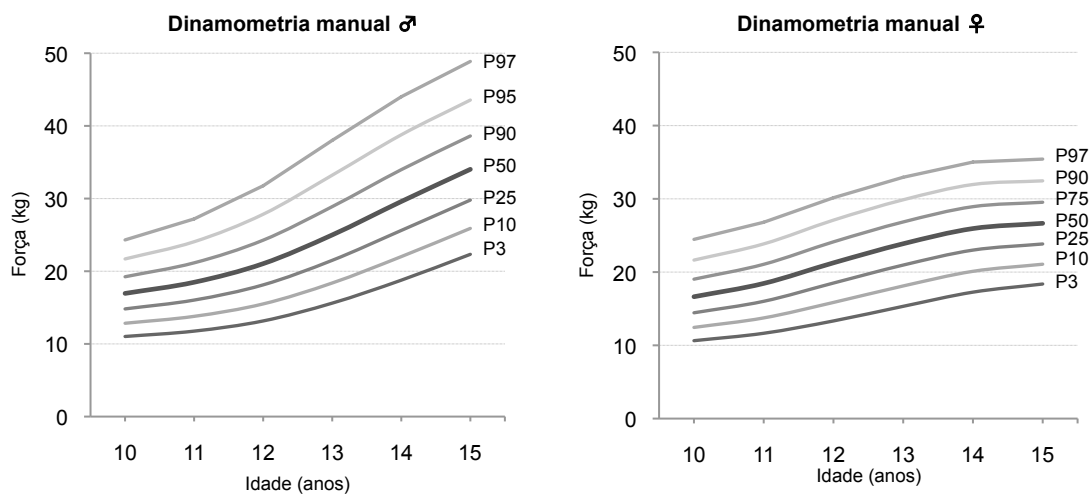


Figura 2. Cartas percentílicas por idade e sexo da impulsão horizontal.

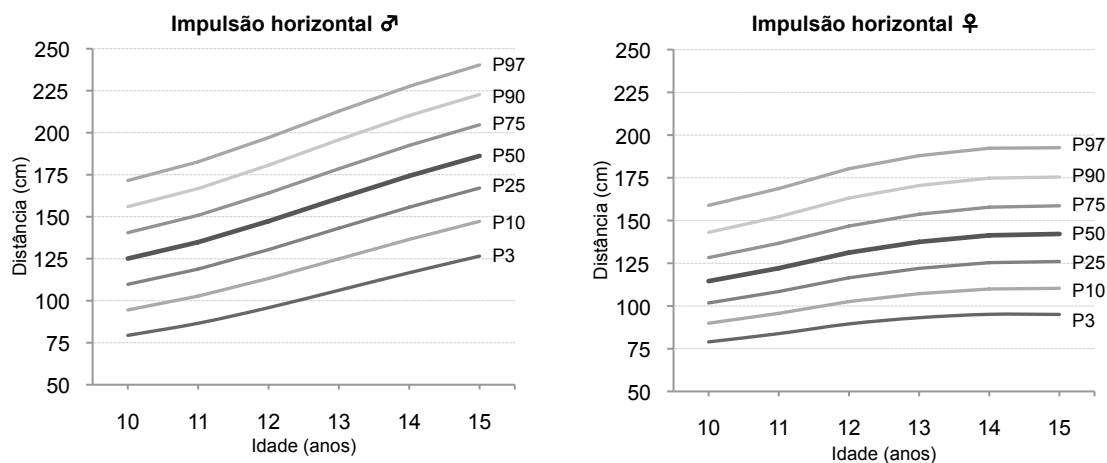


Figura 3. Cartas percentílicas por idade e sexo da corrida de 50 jardas.

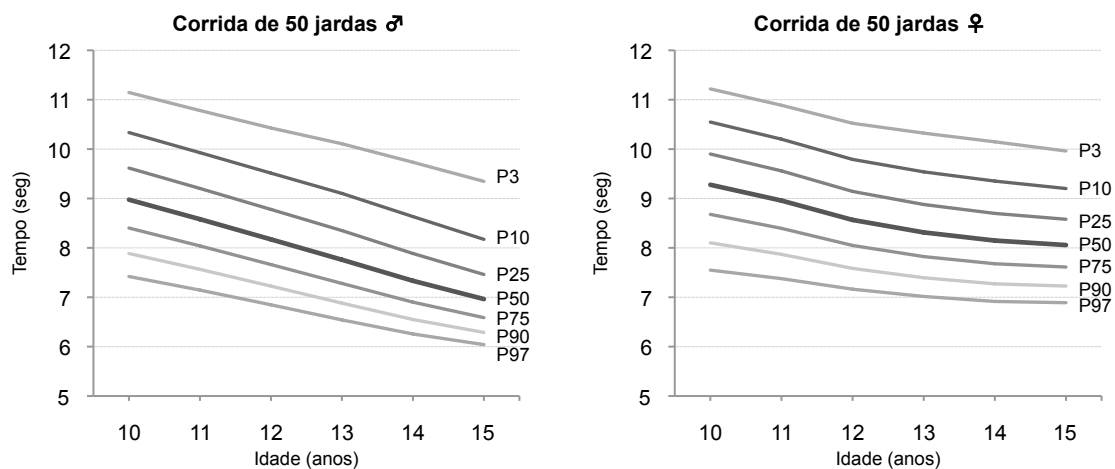


Figura 4. Cartas percentilicas por idade e sexo da corrida vai-vem.

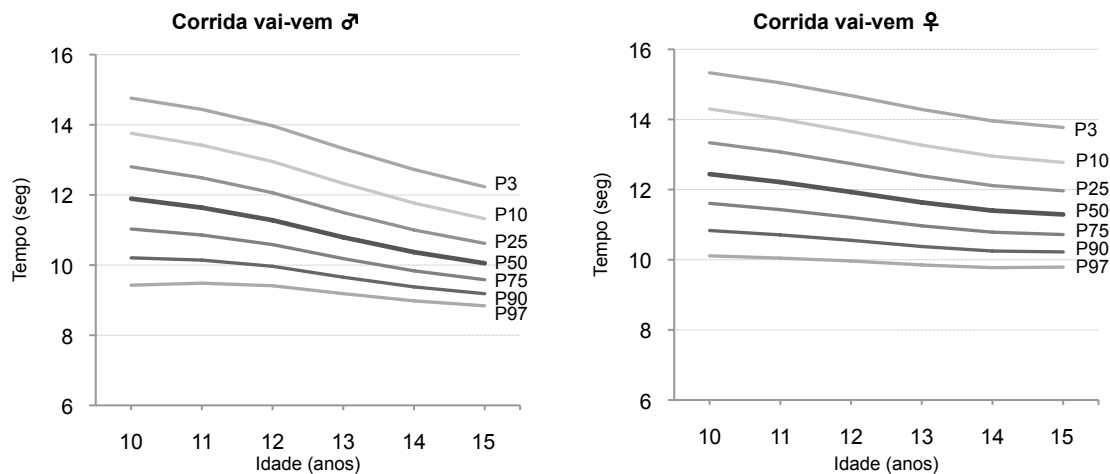
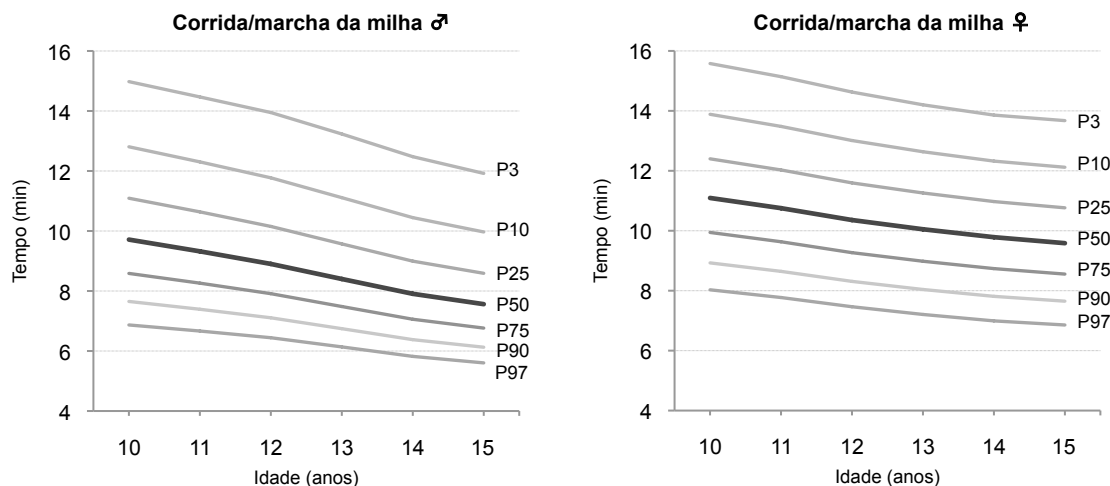


Figura 5. Cartas percentilicas por idade e sexo da corrida /marcha da milha.



Nas provas de força – dinamometria manual e impulsão horizontal – os rapazes têm melhores desempenhos em quase todas as idades (Figuras 1 e 2). Na dinamometria manual as diferenças nas trajetórias do P50 entre os 10 e os 15 anos são, respetivamente, de +17,08 kg nos rapazes e de +10,02 kg nas meninas. O valor mediano (P50) dos rapazes aos 10 anos é de 16,95 kg e aos 15 anos de 34,03 kg, enquanto que nas meninas é de 16,64 kg aos 10 anos e de 26,66 kg aos 15 anos. Em todas as idades os rapazes têm desempenhos superiores de força estática, com exceção aos 12 anos onde as meninas apresentam valores médios ligeiramente superiores. Na impulsão horizontal o

valor mediano (P50) dos rapazes aos 10 anos é de 125,10 cm e aos 15 anos de 187,21 cm, enquanto que nas meninas é de 114,55 cm aos 10 anos e de 142,14 cm aos 15 anos. Em todas as idades os rapazes têm desempenhos superiores de força explosiva dos membros inferiores.

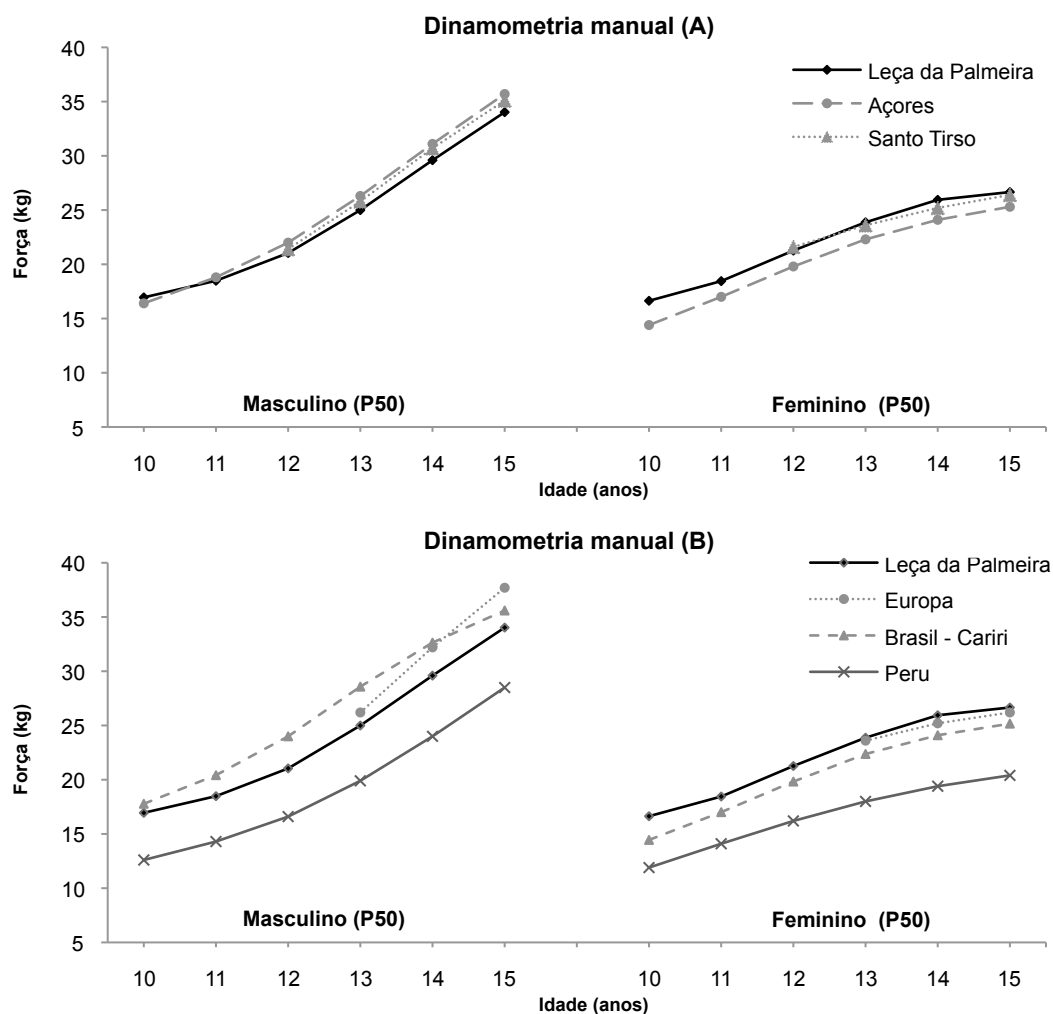
Nas provas de velocidade e agilidade - corrida de 50 jardas e corrida vai-vem – verifica-se ao longo da idade, e em ambos os sexos, uma diminuição do tempo gasto para realizar as provas. Os rapazes apresentam melhores desempenhos em todas as idades (Figuras 3 e 4). Na corrida de 50 jardas o valor mediano (P50) nos rapazes é de 9,62 seg aos 10 anos e de 7,46 seg aos 15 anos e nas meninas de 9,90 seg aos 10 anos e de 8,58 seg aos 15 anos. Na corrida vai-vem o valor mediano (P50) nos rapazes aos 10 anos é de 11,89 seg e aos 15 anos de 10,05 seg, enquanto que nas meninas é de 12,44 seg aos 10 anos e de 11,29 seg aos 15 anos.

Na prova de aptidão aeróbia - corrida /marcha da milha - verifica-se, ao longo da idade e nos dois sexos, uma diminuição do tempo gasto para realizar a prova (Figura 5). Os rapazes têm melhores desempenhos em todas as idades. O valor mediano (P50) nos rapazes aos 10 anos é de 9,71 min e aos 15 anos de 7,56 min, enquanto que nas meninas é de 11,09 min aos 10 anos e de 9,59 min aos 15 anos.

Nas Figuras 6 a 10 estão representadas graficamente as comparações do percentil 50 (P50) do desempenho das crianças e jovens de Leça da Palmeira com os de outros estudos nacionais e internacionais.

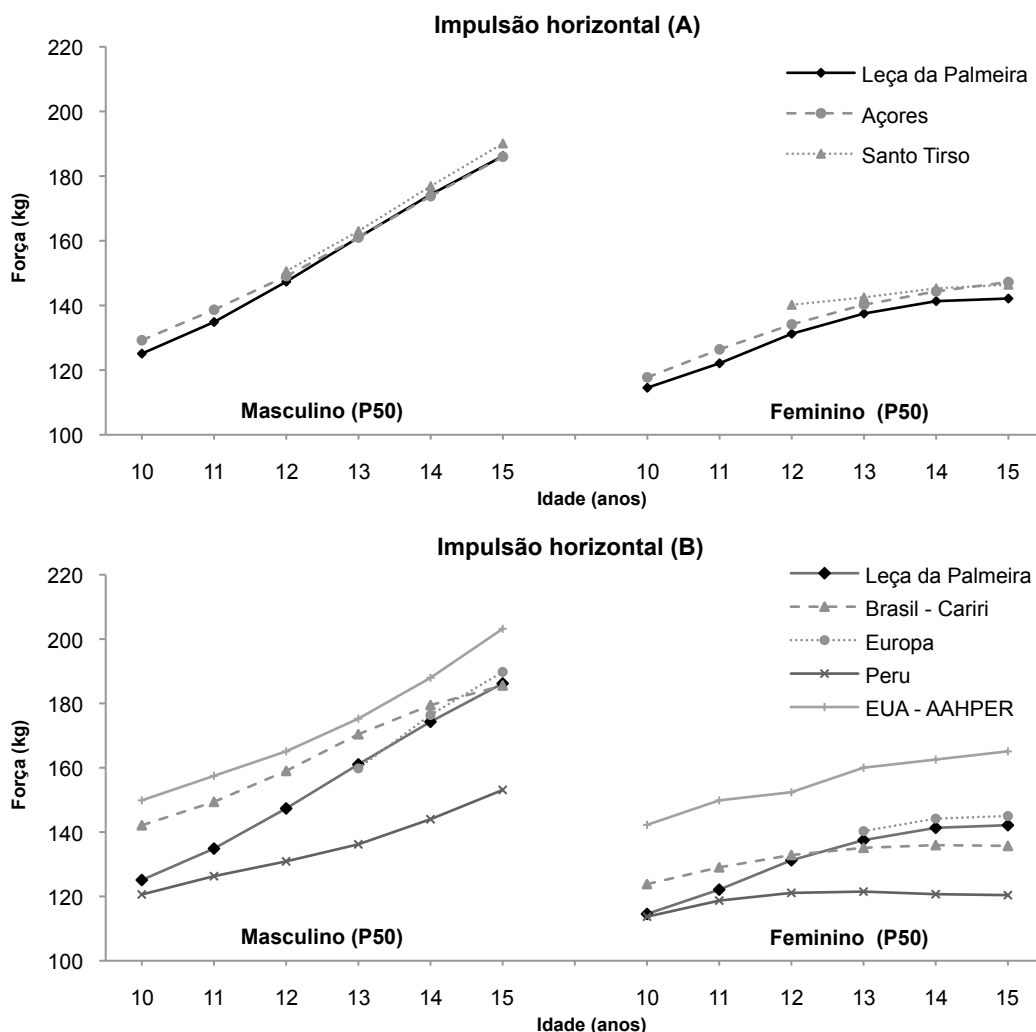
Na dinamometria manual verifica-se que os rapazes de Leça da Palmeira têm valores mais baixos em quase todas as idades quando comparados com os de outros estudos, à exceção da amostra peruana. As meninas, pelo contrário, apresentam os valores mais elevados em todas as idades (Figura 6).

Figura 6. Comparação do P50 com estudos nacionais (A) e internacionais (B), por idade e sexo. Resultados da dinamometria manual.



Na impulsão horizontal verifica-se que na generalidade, em ambos os sexos, os valores obtidos nesta prova são mais baixos do que os das outras amostras nacionais e internacionais, à exceção do Peru. Dos 13 aos 15 anos as meninas apresentam resultados superiores aos das brasileiras, e os rapazes apresentam resultados próximos aos dos açorianos e dos outros estudos europeus. A amostra americana tem desempenhos superiores em ambos os sexos e em todas as idades (Figura 7).

Figura 7. Comparação do P50 com estudos nacionais (A) e internacionais (B), por idade e sexo. Resultados da impulsão horizontal.



Na corrida de 50 jardas e na corrida vai-vem são também os jovens americanos que obtêm melhores desempenhos em ambos os sexos e em todas as idades. As diferenças existentes tendem, no entanto, a atenuar ao longo da idade (Figuras 8 e 9). Na corrida de 50 jardas as crianças e jovens de Leça da Palmeira apresentam em todas as idades os melhores resultados nacionais (Figura 8). Já na corrida vai-vem rapazes e meninas apresentam valores muito próximos aos dos açorianos e tirsenses. São ligeiramente mais rápidos do que os jovens tirsenses, mas ligeiramente mais lentos do que os açorianos (Figura 9).

Figura 8. Comparação do P50 com estudos nacionais (A) e internacionais (B), por idade e sexo. Resultados da corrida de 50 jardas.

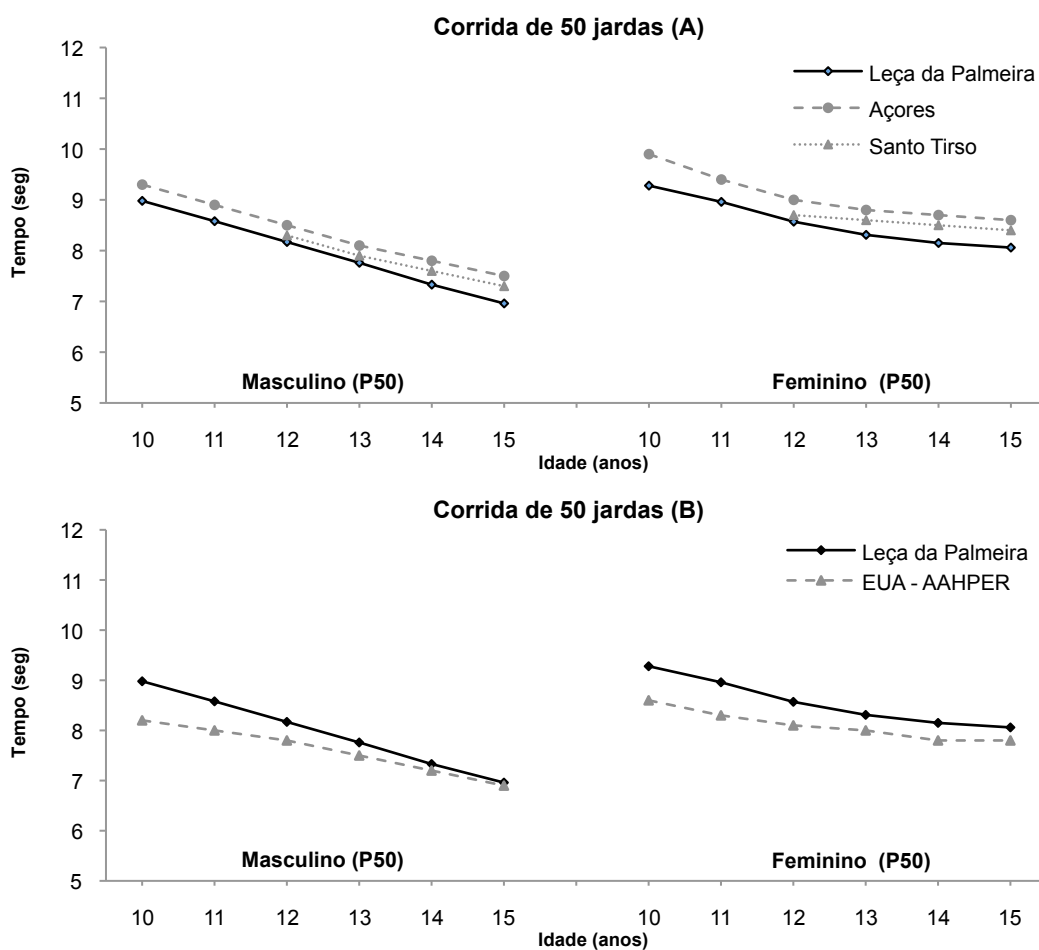
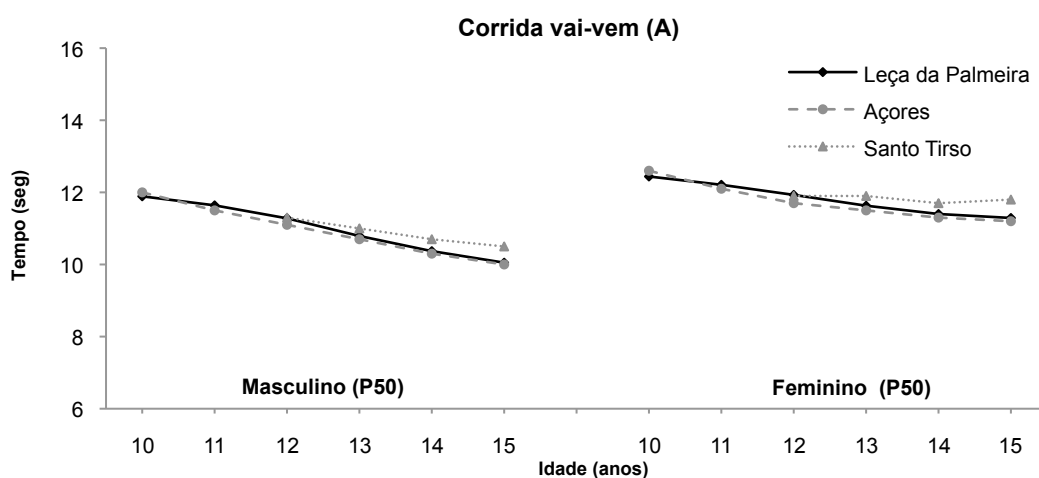
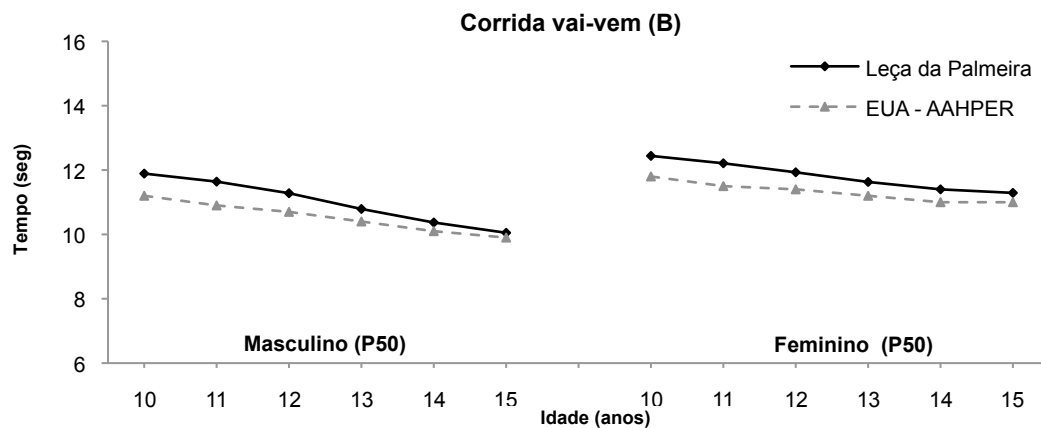


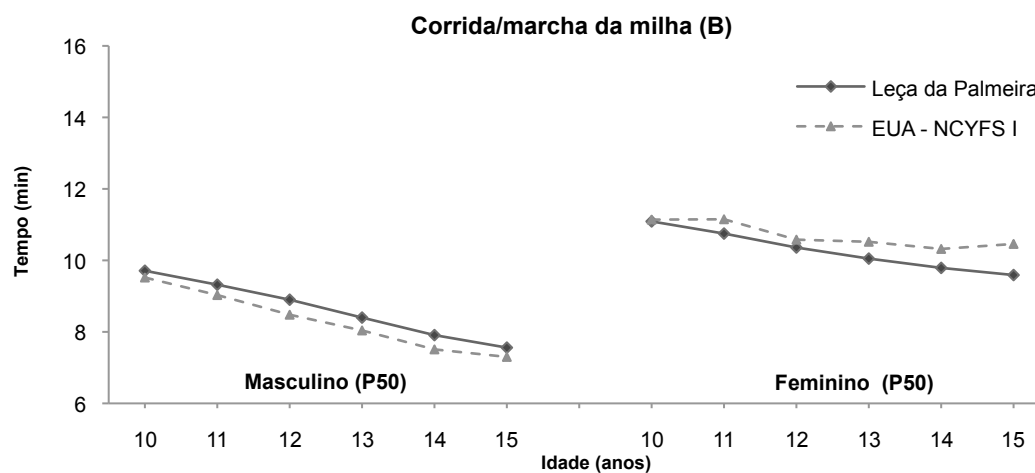
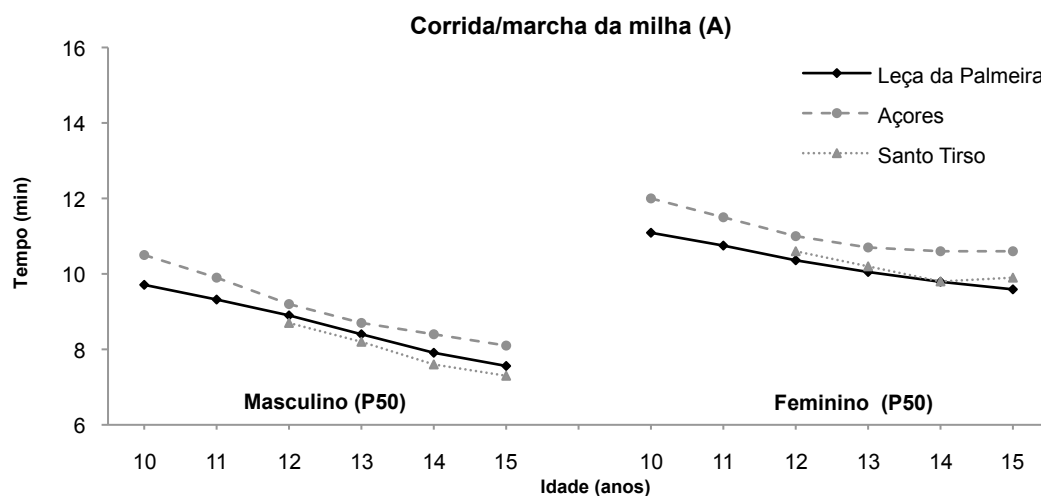
Figura 9. Comparação do P50 com estudos nacionais (A) e internacionais (B), por idade e sexo. Resultados da corrida vai-vem.





Na corrida/marcha da milha as meninas de Leça da Palmeira são as que apresentam melhores desempenhos. Os rapazes apenas apresentam melhores resultados do que os açorianos (Figura 10).

Figura 10. Comparação do P50 com estudos nacionais (A) e internacionais (B), por idade e sexo. Resultados da corrida /marcha da milha.



3.4. Discussão

O grande propósito deste estudo foi o de construir valores de referência percentílica para cinco testes de DM dos alunos dos 2.º e 3.º ciclos de uma escola básica portuguesa. Acrescentou a comparação subjetiva do seu DM com o de outros estudos nacionais e internacionais. Os resultados dos testes motores têm sido frequentemente analisados e interpretados pela confrontação com dados normativos, envolvendo referenciais idealizados com base na distribuição de percentis⁽¹¹⁾. A interpretação apropriada dos resultados requer que os valores encontrados para cada indivíduo sejam comparados com valores normativos de referência da população para o mesmo sexo e idade⁽²⁴⁾, que no caso presente é de toda a escola.

As cartas percentílicas foram construídas com base no método LMS⁽⁷⁾, um dos mais elegantes e eficientes em termos de estimação de parâmetros e sua representação gráfica. Os graus de liberdade e a qualidade no ajustamento dos modelos, para cada sexo e prova, foram determinados de acordo com o sugerido por Pan & Cole⁽²⁵⁾, Royston & Wright⁽²⁹⁾ e van Buuren & Fredriks⁽³²⁾. Considerada uma ferramenta estatística muito atual e com vantagens claras relativamente a outros métodos de estimação^(6, 27), a utilização do método LMS para a construção de valores de referência expressos na forma percentílica, gráfica e numérica, permite apresentar o comportamento dos valores normativos dos diferentes testes motores, descrever aspetos da trajetória modal e da variabilidade interindividual e acompanhar as mudanças intraindividuais ocorridas ao longo do tempo. Tais vantagens conferem às cartas percentílicas uma enorme relevância pedagógica para o professor de Educação Física.

A atribuição de significado aos valores expressos nas cartas percentílicas assenta, também, no controlo apertado da qualidade da informação recolhida, isto é, a sua fiabilidade. Foi efetuado um estudo de teste-reteste que mostrou estimativas de fiabilidade elevada nos cinco testes motores realizados. Os valores da correlação intraclasse variaram entre 0,93 e 0,96 revelando a

percentagem elevada de variância verdadeira no desempenho motor dos alunos, em consonância com os valores referidos na literatura da especialidade.

O perfil das curvas percentílicas construídas neste estudo é muito semelhante ao referido noutros estudos nacionais e internacionais^(1, 4, 5, 14, 24, 28, 31).

A variabilidade interindividual no DM está bem expressa na amplitude dos valores situados entre o P3 e o P97, embora distinta entre os sexos e entre testes. Por exemplo, na impulsão horizontal a amplitude dos valores percentílicos aos 10 anos varia entre 78,99 cm (P3) e 158,87 cm (P97) nas meninas e 79,37 cm (P3) e 171,56 cm (P97) nos rapazes. Esta variação significa que na mesma idade cronológica existem crianças com baixa proficiência motora e outras que apresentam valores próximos ou superiores ao percentil 50 (P50) dos indivíduos com 14 anos de idade. A variabilidade interindividual existente reflete o efeito da influência diferenciada da maturação biológica, crescimento físico, características comportamentais da criança, aspetos do ambiente físico e sociocultural dentro do qual cada criança e jovem se desenvolve; acrescem, claro, os efeitos residuais de experiências motoras anteriores, bem como novas experiências de movimento^(11, 17, 19).

Verifica-se ainda que os resultados mostram incrementos do desempenho em ambos os sexos ao longo da idade e que os rapazes têm melhores desempenhos do que as meninas nos cinco testes motores realizados.

Nos testes de força os resultados seguem um padrão semelhante ao dos estudos já referenciados, isto é, mostram incrementos de força ao longo da idade, embora com padrões diferentes nos dois sexos. Os rapazes apresentam uma melhoria contínua da força seguida da sugestão de uma aceleração do seu desenvolvimento por volta dos 13-14 anos, enquanto que as meninas apresentam menor magnitude de incrementos e tendência para a sua estabilização por volta dos 13 anos. Comparando os valores do P50 de crianças e jovens de Leça da Palmeira com os de outros estudos nos testes de força verifica-se que, à exceção da amostra peruana, os rapazes têm os valores mais baixos em quase todas as idades. As meninas também apresentam desempenhos inferiores na impulsão horizontal, mas na

dinamometria manual os valores obtidos são, em todas as idades, os mais elevados.

Nos testes de velocidade e agilidade os resultados encontrados seguem, também, um comportamento similar aos de outros estudos, ou seja, a tendência para diminuir o tempo gasto na realização das provas com o aumento da idade em ambos os sexos. Verifica-se também que os rapazes apresentam melhores desempenhos do que as meninas. Os tempos de realização destas provas expressos no P50 da amostra americana traduzem os melhores desempenhos. Em relação aos valores do P50 das amostras nacionais, as crianças e jovens de Leça da Palmeira têm os melhores resultados na corrida de 50 jardas, em ambos os sexos e em todas as idades, e valores muito próximos dos açorianos e tirsenses na corrida vai-vem.

Na corrida/marcha da milha, tal como esperado, o tempo gasto na realização da prova diminuiu com o aumento da idade nos dois sexos. Mais uma vez, os rapazes apresentam melhores desempenhos do que as meninas. Nos rapazes o perfil das curvas percentílicas apresenta uma melhoria contínua com o aumento da idade, enquanto que nas meninas esse perfil apresenta menor magnitude de incrementos. Na comparação dos valores do P50 com os de outros estudos verifica-se que as meninas de Leça da Palmeira são as que apresentam melhores desempenhos, enquanto que os rapazes apresentam melhores resultados do que os açorianos mas piores do que os tirsenses e americanos.

3.5. Conclusões

É a primeira vez que se estabelecem valores normativos de referência do DM em função da idade e sexo das crianças e jovens de Leça da Palmeira, não obstante o historial de avaliação de aptidão física realizada nesta escola.

O perfil das curvas percentílicas construídas apresenta um comportamento semelhante ao referido em outros estudos, isto é, mudanças de natureza não linear na sua forma de expressão.

Os resultados sugerem forte variabilidade interindividual no desempenho motor em ambos os sexos, qualquer que seja a idade cronológica que se considere. Sendo atribuída aos professores a responsabilidade de escolher e aplicar as soluções pedagógicas mais adequadas às características dos seus alunos, a informação resultante deste estudo configura um importante contributo de orientação do processo de ensino-aprendizagem e faculta aos professores de EF uma ferramenta de enorme relevância pedagógica.

Os valores apresentados neste estudo podem ser utilizados para avaliar o DM dos alunos em função da sua idade e sexo, interpretar valores individuais relativamente ao grupo de referência, acompanhar, comparar e atribuir significado às mudanças do DM de cada ano de escolaridade, bem como na trajetória académica dos alunos no seu tempo de permanência na escola.

Referências bibliográficas

1. American Alliance for Health, Physical Education, and Recreation (1976). *AAHPER Youth Fitness Test Manual. Revised Edition*. Washington, DC: AAHPER.
2. Baumgartner, T. (2006). Reliability and error of measurement. In T. M. Wood & W. Zhu (Eds.), *Measurement theory and practice in kinesiology* (pp. 27-52). Champaign (IL): Human Kinetics.
3. 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*. Champaign, IL: Human Kinetics.
4. Bustamante, A., Beunen, G., & Maia, J. (2012). Valoración de la aptitud física en niños y adolescentes: Construcción de cartas percentílicas para la región central del Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*, 29(2), 188-197.
5. Chaves, R., Bustamante, A., Souza, M., Roriz, M., Gomes, T., Santos, F., Santos, D., & Maia, J. (2012). Cartas centílicas do desempenho motor. In

- J. Maia (Ed.), *Jogos de Luz no St. Tirso ComVida. Uma história com 3 anos* (pp. 43-54). Santo Tirso.
6. Chaves, R. N., Tani, G., Souza, M. C., Baxter-Jones, A., & Maia, J. (2013). Desempenho coordenativo de crianças: construção de cartas percentílicas baseadas no método LMS de Cole e Green. *Rev Bras Educ Fís Esporte, São Paulo*, 27(1), 25-41.
 7. Cole, T., & Green, P. (1992). Smoothing reference centile curves: the LMS method and penalized likelihood. *Stat Med*, 11(10), 1305-1319.
 8. Council of Europe. Committee of Experts on Sports (1993). *EUROFIT : Handbook for the Eurofit tests of physical fitness* (2 ed.). Strasbourg: Council of Europe, Committee for the Development of Sport.
 9. Freitas, D., Maia, J., Beunen, G., Lefevre, J., Claessens, A., Marques, A., Rodrigues, A., Silva, C., & Crespo, M. (2002). *Crescimento Somático, Maturação Biológica, Aptidão Física, Actividade Física e Estatuto Sócio-Económico de Crianças e Adolescentes Madeirenses - O Estudo de Crescimento da Madeira*. Funchal: Secção Autónoma de Educação Física e Desporto, Universidade da Madeira.
 10. Guedes, D. P. (2007). Implicações associadas ao acompanhamento do desempenho motor de crianças e adolescentes. *Rev. bras. Educ. Fís. Esporte, São Paulo*, 21(Esp), 37-60.
 11. Guedes, D. P. (2011). Crescimento e desenvolvimento aplicado à Educação Física e ao Esporte. *Rev. bras. Educ. Fís. Esporte, São Paulo*, 25(Esp), 127-140.
 12. Lopes, V. P. (1997). *Análise dos efeitos de dois programas distintos de educação física na expressão da aptidão física, coordenação e habilidades motoras em crianças do ensino primário*. Universidade do Porto: Dissertação de Doutoramento apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física.
 13. Maia, J. A. R., & Lopes, V. P. (2002). *Estudo do crescimento somático, aptidão física, actividade física e capacidade de coordenação corporal de crianças do 1º ciclo do ensino básico da Região Autónoma dos Açores*. Porto: Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da

Universidade do Porto; Direcção Regional de Educação Física e Desporto da Região Autónoma dos Açores.

14. Maia, J. A. R., Lopes, V. P., Bustamante, A., Santos, M. L., Bacalhau, F., Silva, R. G., Seabra, A., Freitas, D. L., Cardoso, M., & Prista, A. (2007). *Crescimento e Desempenho Motor de Crianças e Jovens Açorianos. Cartas de referência para uso em Educação Física, Desporto, Pediatria e Nutrição*. Porto: Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto; Direcção Regional do Desporto da Região Autónoma dos Açores.
15. Malina, R. M. (1993). Youth sports: readiness, selection and treinability. In W. Duquet & J. A. P. Day (Eds.), *Kinanthropometry IV*. London: E&FN Spon.
16. Malina, R. M. (2004). Growth and maturation: Basic principles and effects of training. In M. C. e. Silva & R. M. Malina (Eds.), *Children and Youth in Organized Sports* (pp. 137-161). Coimbra: Imprensa da Universidade.
17. Malina, R. M. (2004b). Motor Development during Infancy and Early Childhood: Overview and Suggested Directions for Research. *Int J Sport Health Sci* 2, 50-66.
18. Malina, R. M. (2008). Skill Acquisition in Childhood and Adolescence. In H. Hebestreit, O. Bar-Or, C. I. Olympique & F. I. M. Sportive (Eds.), *The Young Athlete*. Malden, Mass: Blackwell Pub.
19. Malina, R. M., Bouchard, C., & Bar-O, O. (2004). *Growth, Maturation, and Physical Activity* (2^a ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
20. Ministério da Educação (1991). *Organização Curricular e Programas - Ensino Básico 2º Ciclo* (Vol. I). Lisboa: Departamento da Educação Básica.
21. Ministério da Educação (1998). *Programa Educação Física: Plano de organização do ensino-aprendizagem - Ensino Básico 2º ciclo* (3 ed. Vol. II). Lisboa: Departamento da Educação Básica.
22. Ministério da Educação (2001). *Programa de Educação Física (Reajustamento): 3º ciclo do ensino básico*. Lisboa: Departamento da Educação Básica.

23. Ministério da Educação e Ciência (2011). Despacho n.º 17169/2011, de 23 de dezembro. *Diário da República*, 2.^a Série(245), 50080.
24. Ortega, F., Artero, E., Ruiz, J., España-Romero, V., Jiménez-Pavón, D., Vicente-Rodriguez, G., Moreno, L., Manios, Y., Béghin, L., Ottevaere, C., Ciarapica, D., Sarri, K., Dietrich, S., Blair, S., Kersting, M., Molnar, D., González-Gross, M., Gutiérrez, A., Sjöström, M., & Castillo, M. (2011). Physical fitness levels among European adolescents: the HELENA Study. *Br J Sports Med* 45(1), 20-29. doi: 10.1136/bjsm.2009.062679
25. Pan, H., & Cole, T. J. (2004). A comparison of goodness of fit tests for age-related reference ranges. *Stat Med*, 23(11), 1749-1765.
26. Pan, H., & Cole, T. J. (2011). ImsChartMaker, a program to construct growth references using the LMS method. Version 2.54. Disponível em <http://www.healthforallchildren.co.uk/>.
27. Roelants, M., Hauspie, R., & Hoppenbrouwers, K. (2009). References for growth and pubertal development from birth to 21 years in Flanders, Belgium. *Ann Hum Biol*, 36(6), 680-694.
28. Ross, J. G., & Gilbert, G. G. (1985). The national children and youth fitness study - NCYFS: a summary of finding. *Journal of Physical Education, Recreation and Dance*, 56, 45-50.
29. Royston, P., & Wright, E. M. (2000). Goodness-of-fit statistics for age-specific reference intervals. *Stat Med*, 19(21), 2943-2962.
30. Safrit, M. J. (1990). *Introduction to Measurement in Physical Education and Exercise Science*. St. Louis, Missouri: Times Mirror/Mosby College Publishing.
31. Silva, S., Beunen, G., & Maia, J. (2011). Valores normativos do desempenho motor de crianças e adolescentes: o estudo longitudinal-misto do Cariri. *Rev. bras. Educ. Fís. Esporte*, 25(1), 111-125.
32. van Buuren, S., & Fredriks, M. (2001). Worm plot: a simple diagnostic device for modelling growth reference curves. *Stat Med*, 20(8), 1259-1277.
33. Welk, G. J., & Meredith, M. D. (2008). *Fitnessgram/Activitygram Reference Guide*. Dallas: The Cooper Institute.

Anexos

Anexo 1 - Valores descritivos dos testes motores por sexo e idade: mínimo e máximo de cada teste, média e desvio-padrão.

Tabela A1-1. Valores descritivos dos testes motores – Sexo masculino.

Idade	Mínimo	Máximo	Média	Desvio-padrão
Dinamometria manual (kg)				
10	8,20	29,90	18,29	3,56
11	9,60	31,90	19,90	4,19
12	10,80	42,50	23,40	5,60
13	13,40	46,50	27,68	6,41
14	17,50	51,90	32,67	6,51
15	21,80	54,30	35,52	6,31
Impulsão horizontal (cm)				
10	70,00	182,00	132,69	22,36
11	74,00	214,00	139,71	25,26
12	86,00	230,00	154,49	26,49
13	94,00	249,00	167,84	28,76
14	106,00	250,00	179,15	28,68
15	126,00	247,00	190,47	25,69
Corrida de 50 jardas (seg)				
10	6,78	11,73	8,75	0,92
11	6,82	11,77	8,50	0,89
12	6,19	11,15	8,06	0,90
13	6,00	10,98	7,78	0,91
14	5,84	9,97	7,22	0,83
15	5,97	9,86	7,08	0,80
Corrida vai-vem (seg)				
10	9,09	14,84	11,66	1,28
11	8,44	15,09	11,66	1,15
12	8,39	14,86	11,10	1,11
13	8,30	14,15	10,71	1,02
14	8,39	14,03	10,29	0,91
15	8,79	12,73	10,10	0,78
Corrida/marcha da milha (min)				
10	6,43	15,08	9,60	1,82
11	6,07	15,46	9,52	1,98
12	6,21	15,40	8,98	1,82
13	5,30	14,15	8,40	1,62
14	5,31	14,05	8,03	1,70
15	5,24	12,50	7,75	1,43

Tabela A1-2. Valores descritivos dos testes motores – Sexo feminino.

Idade	Mínimo	Máximo	Média	Desvio-padrão
Dinamometria manual (kg)				
10	10,50	26,70	17,76	3,45
11	10,60	32,30	19,88	4,31
12	11,60	33,70	22,79	4,35
13	13,40	36,40	25,05	4,41
14	16,10	37,50	26,68	4,37
15	16,00	37,00	26,47	4,08
Impulsão horizontal (cm)				
10	71,00	192,00	119,53	20,61
11	76,00	195,00	128,05	22,59
12	74,00	198,00	135,60	23,21
13	80,00	207,00	139,72	24,35
14	80,00	206,00	144,12	25,05
15	90,00	191,00	139,27	21,78
Corrida de 50 jardas (seg)				
10	7,23	11,56	9,19	0,91
11	6,80	11,47	8,79	0,85
12	6,85	11,16	8,46	0,82
13	6,70	11,00	8,35	0,85
14	6,60	10,46	8,18	0,78
15	7,02	10,23	8,15	0,72
Corrida vai-vem (seg)				
10	9,72	15,76	12,42	1,30
11	9,26	15,95	12,14	1,21
12	9,50	15,90	11,90	1,14
13	9,30	15,90	11,57	1,07
14	9,21	15,90	11,50	1,09
15	9,61	14,41	11,36	0,88
Corrida/marcha da milha (min)				
10	7,08	16,55	11,15	1,98
11	7,03	16,47	10,70	1,78
12	7,24	16,35	10,37	1,71
13	6,47	16,27	10,04	1,74
14	6,30	15,16	9,83	1,78
15	6,30	14,23	9,74	1,65

Anexo 2 - Valores numéricos para os percentis P3, P10, P25, P50, P75, P90, P97.

Tabela A2-1. Valores percentílicos nos testes motores – Sexo masculino.

Idade	Percentil						
	P3	P10	P25	P50	P75	P90	P97
Dinamometria manual (kg)							
10	11,02	12,84	14,82	16,95	19,24	21,69	24,31
11	11,76	13,79	16,03	18,48	21,16	24,06	27,20
12	13,16	15,50	18,13	21,04	24,28	27,84	31,76
13	15,61	18,38	21,50	25,00	28,89	33,22	38,01
14	18,77	22,01	25,62	29,60	33,98	38,78	44,01
15	22,33	25,90	29,79	34,03	38,61	43,56	48,87
Impulsão horizontal (cm)							
10	79,37	94,51	109,76	125,10	140,52	156,01	171,56
11	86,60	102,75	118,84	134,87	150,85	166,79	182,68
12	95,86	113,27	130,42	147,35	164,10	180,68	197,12
13	106,22	124,93	143,18	161,04	178,57	195,82	212,82
14	116,66	136,50	155,68	174,30	192,46	210,22	227,62
15	126,55	147,26	167,09	186,21	204,75	222,78	240,36
Corrida de 50 jardas (seg)							
10	11,15	10,34	9,62	8,98	8,40	7,89	7,42
11	10,78	9,93	9,20	8,58	8,04	7,57	7,14
12	10,43	9,51	8,78	8,17	7,66	7,23	6,85
13	10,11	9,10	8,35	7,76	7,28	6,88	6,54
14	9,73	8,63	7,89	7,33	6,90	6,55	6,26
15	9,35	8,17	7,46	6,96	6,59	6,29	6,04
Corrida vai-vem (seg)							
10	14,76	13,76	12,80	11,89	11,03	10,21	9,43
11	14,44	13,42	12,49	11,64	10,86	10,14	9,48
12	13,97	12,95	12,06	11,28	10,58	9,97	9,41
13	13,32	12,33	11,50	10,79	10,18	9,65	9,19
14	12,73	11,77	11,00	10,37	9,84	9,38	8,98
15	12,23	11,32	10,62	10,05	9,58	9,18	8,84
Corrida/marcha da milha (min)							
10	14,98	12,81	11,09	9,71	8,59	7,65	6,87
11	14,47	12,30	10,64	9,32	8,26	7,39	6,67
12	13,95	11,77	10,15	8,90	7,91	7,11	6,44
13	13,23	11,11	9,57	8,40	7,48	6,74	6,14
14	12,48	10,45	9,00	7,91	7,06	6,38	5,82
15	11,92	9,97	8,59	7,56	6,76	6,13	5,60

Cartas percentílicas do desempenho motor.
Um estudo de caso na Escola Básica de Leça da Palmeira, Portugal

Tabela A2-2. Valores percentílicos nos testes motores – Sexo feminino.

Idade	Percentil						
	P3	P10	P25	P50	P75	P90	P97
Dinamometria manual (kg)							
10	10,63	12,45	14,44	16,64	19,03	21,64	24,46
11	11,65	13,74	16,01	18,45	21,06	23,85	26,80
12	13,33	15,86	18,50	21,26	24,13	27,09	30,15
13	15,33	18,11	20,96	23,87	26,84	29,87	32,95
14	17,26	20,10	23,00	25,94	28,93	31,96	35,02
15	18,37	21,07	23,84	26,66	29,53	32,46	35,43
Impulsão horizontal (cm)							
10	78,99	89,92	101,76	114,55	128,31	143,07	158,87
11	83,83	95,70	108,45	122,11	136,70	152,23	168,70
12	89,50	102,59	116,51	131,24	146,80	163,15	180,32
13	93,14	107,22	122,01	137,50	153,67	170,49	187,96
14	95,12	109,94	125,36	141,33	157,83	174,83	192,31
15	95,06	110,33	126,04	142,14	158,62	175,45	192,60
Corrida de 50 jardas (seg)							
10	11,22	10,55	9,90	9,28	8,68	8,10	7,55
11	10,89	10,20	9,56	8,96	8,40	7,87	7,38
12	10,52	9,79	9,14	8,57	8,05	7,58	7,16
13	10,32	9,54	8,88	8,31	7,82	7,39	7,02
14	10,15	9,35	8,70	8,15	7,68	7,27	6,91
15	9,96	9,20	8,58	8,06	7,61	7,23	6,89
Corrida vai-vem (seg)							
10	15,33	14,30	13,34	12,44	11,61	10,83	10,11
11	15,05	14,01	13,07	12,21	11,43	10,71	10,05
12	14,68	13,65	12,74	11,93	11,21	10,55	9,97
13	14,29	13,27	12,39	11,63	10,97	10,38	9,85
14	13,96	12,95	12,11	11,40	10,79	10,25	9,77
15	13,77	12,78	11,97	11,29	10,72	10,22	9,79
Corrida/marcha da milha (min)							
10	15,58	13,89	12,40	11,09	9,94	8,93	8,03
11	15,14	13,48	12,03	10,75	9,63	8,64	7,77
12	14,63	13,01	11,60	10,36	9,27	8,31	7,46
13	14,20	12,64	11,26	10,05	8,98	8,04	7,21
14	13,86	12,32	10,97	9,79	8,74	7,81	6,99
15	13,67	12,12	10,76	9,59	8,55	7,65	6,86

Capítulo 4

Abordagem empírica da noção de prontidão motora

Autores: Cláudia Malafaya¹, Go Tani², José Maia³

Em submissão à Revista Brasileira de Educação Física e Esporte.

¹ Departamento de Expressões. Escola Básica de Leça da Palmeira. Matosinhos. Portugal.

² Laboratório de Comportamento Motor. Escola de Educação Física e Esporte. Universidade de São Paulo. São Paulo, SP. Brasil.

³ CIFI²D, Laboratório de Cineantropometria e Gabinete de Estatística Aplicada. Faculdade de Desporto. Universidade do Porto. Porto. Portugal.

Resumo

Operacionalizar o conceito de prontidão motora (PM) não é tarefa fácil, até porque a literatura consultada não permite identificar com facilidade formas e processos conducentes à sua objetivação no domínio pedagógico. No presente estudo assume-se que a PM envolve aspectos relacionados com a proficiência motora e a aptidão física, de modo que ela pode ser avaliada por meio de testes específicos desses dois aspectos. Este estudo tem como principal objetivo operacionalizar o conceito de PM associado à aptidão física. Para o efeito (1) recorre-se à análise da função discriminante para verificar a presença de diferenças nas categorias de prontidão esperadas ao longo dos vários anos de escolaridade e (2) apresenta-se um “aptidograma” com base na distribuição do desempenho a partir da regressão quantílica que pode servir de indicador de distintos níveis de PM. A amostra total é composta por 2986 crianças e jovens, do 5º ao 9º ano de escolaridade, que foram avaliados em cinco testes motores: dinamometria manual, impulsão horizontal, corrida vai-vem, corrida de 50 jardas e corrida/marcha da milha. Os resultados mostram incrementos do desempenho em ambos os sexos ao longo dos anos de escolaridade, tendo os meninos desempenhos médios superiores aos das meninas nos cinco testes realizados. Constata-se a presença de perfis configuracionais de PM inferiores aos esperados em cada ano de escolaridade, com exceção dos alunos do 5º ano, em ambos os sexos, e dos meninos do 9º ano. Esta situação traduz insuficiência em aspectos da aptidão física em diferentes anos de escolaridade. Os valores de reclassificação apresentados são reveladores da heterogeneidade e variabilidade interindividual existentes em crianças e jovens do mesmo ano de escolaridade.

Palavras-chave: Prontidão motora, regressão quantílica, análise da função discriminante, adolescentes, Educação Física.

Abstract

The operationalization of the concept of motor readiness (MR) is no easy task. In fact, it is difficult to identify forms and processes towards their objectification in the educational field, based on the published studies. In the present study it is assumed that MR involves aspects related to motor proficiency and physical fitness, so that it can be assessed by specific tests on these two aspects. This study aimed to operationalize the concept of MR associated with physical fitness. For this purpose (1) the discriminant function analysis is used to verify the presence of differences in the expected categories of readiness over the years of schooling, and (2) a "physical aptitudegram" based on the distribution of performance using quantile regression is presented. The sample comprised 2,986 children, from 5th to 9th grade. Physical fitness was assessed by five tests: handgrip, standing broad jump, shuttle run, 50-yard dash and 1-mile walk/run. The results show performance increments in both sexes over the years of schooling, with boys having higher performances than girls in the five tests. It was found, in both sexes (with the exception of 5th grade girls and boys and 9th grade boys) the presence of MR configurational profiles lower than expected for each grade, reflecting insufficiency in some aspects of physical fitness in different school years. The values presented are indicative of heterogeneity and interindividual variability in children and young of the same grade.

Key words: Motor readiness, quantile regression, discriminant function, adolescents, physical education.

4.1. Introdução

É reconhecido por diversos investigadores que o estudo da prontidão motora (PM) de crianças e jovens assume enorme importância pedagógica¹⁻⁶. Os níveis de PM evidenciados por cada criança ou jovem representam um pré-requisito essencial para realizar com sucesso as exigências de uma tarefa motora ou de uma situação de aprendizagem^{4, 6, 7}.

A relevância pedagógica atribuída a esta temática resulta da necessidade sentida pelos professores de Educação Física (EF) em identificar os níveis de PM de crianças e jovens de forma a adequar as propostas didático-metodológicas às características dos alunos, respeitando as diferenças interindividuais existentes nos alunos de cada turma e entre turmas do mesmo ano de escolaridade^{3, 8, 9}.

No presente estudo assume-se que a PM envolve aspectos relacionados com a proficiência motora e a aptidão física, de modo que ela pode ser avaliada por meio de testes específicos desses dois aspectos.

A aptidão para aprender habilidades motoras é atribuída à combinação entre proficiência motora prévia e uma série de experiências apropriadas¹⁰. A proficiência motora altera-se à medida que a criança se desenvolve e o seu desenvolvimento é acompanhado por uma melhoria nos níveis de desempenho^{5, 6}. Em contexto escolar, cabe à disciplina de EF o desenvolvimento harmonioso da aptidão física e da proficiência motora, cujo propósito é contribuir, entre outros aspectos, para a PM das crianças e jovens². Ademais, orientar o processo de aprendizagem de habilidades motoras, adequando as opções pedagógicas às características da população escolar, é uma responsabilidade primordial dos professores de EF.

Um importante indicador para determinar o estado de proficiência motora é o desempenho motor (DM), isto é, a expressão quantitativa e qualitativa de aspectos da realização de diferentes tarefas motoras. Como a recolha de informação do DM passa pela administração de testes motores, o tratamento de dados dos resultados obtidos em diferentes testes pode ajudar a traçar um perfil multidimensional de desempenho de cada aluno e, desta forma, ter uma

ideia do seu nível de PM. Além disso, o acompanhamento e monitorização dos resultados do DM de crianças e jovens podem contribuir de forma decisiva para a promoção da prática de atividades físicas e desportivas ao longo da vida¹⁴.

No que se refere ao aspecto de aptidão física associado à PM, ressalte-se que níveis diferenciados de aptidão física representam elementos fundamentais para o sucesso motor, propiciando êxito na atividade e criando expectativas de manutenção futura de estilos de vida ativos¹¹⁻¹³. Existe uma grande variedade de testes para avaliar a aptidão física, sendo as baterias de testes EUROFIT¹⁵, AAHPER¹⁶ e *Fitnessgram*¹⁷ as mais referenciadas na literatura internacional.

Na literatura está disponível um conjunto diversificado de trabalhos visando a apresentação e discussão conceitual da PM (ver, por exemplo, Malafaya et al.¹⁸). Contudo, não obstante o valor intrínseco desta informação, o fato é que nem sempre é possível vislumbrar o(s) modo(s) de operacionalizar esse conceito. Na literatura em língua portuguesa consegue-se identificar somente dois estudos que se aproximam desta noção: um realizado por Lopes² e outro por Maia & Lopes³, ambos com crianças do 1º ciclo do ensino básico. A sua abordagem, exploratória, recorre aos procedimentos da análise de variância multivariada e da função discriminante, centrando a sua atenção na construção de perfis da aptidão física e de coordenação motora grossa.

A revisão da literatura não permite identificar qualquer estudo nos países de língua oficial portuguesa que se debruce sobre aspectos da PM em crianças e jovens dos 2º e 3º ciclos do ensino básico. Deste modo, é intenção deste estudo contribuir para um melhor conhecimento da PM, apresentando uma proposta relativamente simples que permita a identificação dos níveis de PM associados à aptidão física dos alunos. Daqui que os propósitos deste estudo sejam: (1) recorrer à análise da função discriminante para verificar a presença de diferenças nas categorias de prontidão esperadas ao longo dos vários anos de escolaridade; (2) apresentar um “aptidograma” com base na distribuição centílica do DM a partir da regressão quantílica que pode servir de indicador de distintos níveis de PM.

4.2. Material e métodos

4.2.1. Amostra

A amostra deste estudo é oriunda do projeto educativo “Desafios à Vida mais Saudável na Escola e na Família”, uma pesquisa com um delineamento longitudinal-misto realizada na Escola Básica de Leça da Palmeira, no concelho de Matosinhos (Norte de Portugal). A amostra é composta por 2986 indivíduos (1598 do sexo masculino e 1388 do sexo feminino) do 5º ao 9º ano de escolaridade, com idades compreendidas entre os 10 e os 15 anos (Tabela 1). Para a realização do estudo foi obtido consentimento escrito, livre e informado dos encarregados de educação de todos os alunos. O projeto foi aprovado pela Comissão de Ética da Universidade do Porto, pela Direção da Escola e pelo seu Conselho Pedagógico.

Tabela 1. Distribuição da amostra por idade, ano de escolaridade e sexo.

Ano de escolaridade	Sexo	Idade						Total
		10	11	12	13	14	15	
5º	♂	212	132	20	8			372
	♀	211	117	15	3			346
	Total	423	249	35	11			718
6º	♂	10	206	121	47	24	2	410
	♀	12	202	104	23	8	1	350
	Total	22	408	225	70	32	3	760
7º	♂		2	183	106	23	7	321
	♀			162	95	12	2	271
	Total		2	345	201	35	9	592
8º	♂				157	81	26	264
	♀				122	80	10	212
	Total				279	161	36	476
9º	♂					149	82	231
	♀					123	86	209
	Total					272	168	440
Total		445	659	605	561	500	216	2986

Algumas restrições levaram a que nem sempre fosse possível obter toda a informação sobre os alunos inicialmente sinalizados. A Tabela 2 apresenta o

número de alunos em relação aos quais foi possível recolher informação completa em todos os testes administrados.

Tabela 2. Número de alunos da amostra com informação completa.

Sexo	Ano de escolaridade					Total
	5º	6º	7º	8º	9º	
Masculino	245	344	298	233	215	1335
Feminino	242	302	246	176	185	1151
Total	487	646	544	409	400	2486

4.2.2. Testes motores

Para mapear a PM de cada criança e jovem foi utilizado um conjunto variado de testes marcadores de distintas facetas da aptidão física. A avaliação da aptidão foi concebida em termos normativos e recorreu a um conjunto de testes das baterias EUROFIT¹⁵, AAHPER¹⁶ e *Fitnessgram*¹⁷, conforme a Tabela 3.

Tabela 3. Testes e componentes da aptidão utilizados para mapear a PM.

Testes motores	Componentes da aptidão
Dinamometria manual	Força estática da mão
Impulsão horizontal	Força explosiva dos membros inferiores
Corrida de 50 jardas	Velocidade
Corrida vai-vem	Agilidade
Corrida/marcha da milha	Resistência cardiorrespiratória

A essência da avaliação normativa é diferenciar níveis de aptidão física de crianças e jovens e situar os seus valores num grupo de referência por ano de escolaridade e sexo. No caso do presente estudo, o grupo de referência é a população estudantil dos 2º e 3º ciclos da Escola Básica de Leça da Palmeira. Os testes foram aplicados pelos professores de EF de acordo com procedimentos descritos nos manuais das respectivas baterias.

4.2.3. Controle da qualidade de informação

O controle da qualidade da informação foi efetuado em três etapas: (1) após apresentação do projeto, e da estrutura da avaliação, todos os professores de EF da Escola foram treinados na aplicação dos testes das distintas baterias; (2) foi efetuado um estudo de teste-reteste a uma subamostra de alunos dos dois sexos e distintos anos de escolaridade, sendo que os retestes foram realizados num espaçamento de duas semanas; (3) foram calculados os coeficientes de correlação intraclasse para se ajuizar da qualidade da informação obtida, conforme indicações de Baumgartner¹⁹. Os resultados do coeficiente de correlação intraclasse (R) e respectivos intervalos de confiança (IC 95%) são apresentados na Tabela 4. Os valores indicam a elevada qualidade da informação.

Tabela 4. Estimativas de fiabilidade: sujeitos retestados (n), coeficiente de correlação intraclasse (R) e respectivos intervalos de confiança a 95%.

Testes	n	R	IC 95%
Dinamometria manual (kg)	213	0,96	0,95 – 0,97
Impulsão horizontal (cm)	248	0,95	0,94 – 0,96
Corrida de 50 jardas (seg)	243	0,96	0,95 – 0,97
Corrida vai-vem (seg)	234	0,94	0,92 – 0,95
Corrida/marcha da milha (min)	242	0,93	0,91 – 0,95

4.2.4. Procedimentos estatísticos

Foi efetuada uma análise exploratória e descritiva com a finalidade de verificar a normalidade das distribuições dos resultados em cada teste, identificar a presença de possíveis *outliers* e calcular as principais estatísticas descritivas. Esta análise foi realizada no *software* SPSS 20.

A primeira etapa da operacionalização da PM recorreu à análise da função discriminante, tal como sugerido por Lopes² e Maia & Lopes³. O fator principal foi o ano de escolaridade, e as análises foram realizadas separadamente por sexo. Nesta etapa, os resultados mais importantes dizem respeito à matriz de confusão onde se verificou a dimensão dos alunos mal classificados no seu

ano de escolaridade em termos de PM esperada. Isto é, estes resultados expressam a percentagem de casos reclassificados nos seus grupos originais (i.e., anos de escolaridade) a partir dos coeficientes produzidos pelas funções discriminantes. Este procedimento foi realizado no *software* SYSTAT 13. A segunda etapa da operacionalização da PM foi realizada com base no cálculo dos valores da distribuição quantílica (neste caso percentílica, P20, P40, P50, P60 e P80) em função do ano de escolaridade e sexo, com recurso à regressão quantílica (*do inglês quantile regression*) descrita por Koenker & Hallock²⁰ e implementada no *software* STATA 13. Assim, partindo da distribuição esperada dos níveis finais de período, numa escala de 1 a 5 (escala de níveis determinada pelo Ministério da Educação e Ciência português²¹), foi considerado que o nível mínimo de PM de um qualquer aluno para responder às exigências das aulas em termos da sua aptidão física se situaria, em todas as provas, entre o P20 e o P40, ou seja, no nível 2.

4.3. Resultados

As principais estatísticas descritivas (média e desvio-padrão) de cada teste, por ano de escolaridade e sexo, são apresentadas na Tabela 5.

Tabela 5. Média e desvio-padrão ($M \pm dp$) para cada teste motor, por ano de escolaridade e sexo.

Teste	Sexo	Ano de escolaridade				
		5º	6º	7º	8º	9º
Dinamometria manual (kg)	♂	18,9 ± 4,3	22,4 ± 6,1	25,6 ± 5,9	30,3 ± 6,7	34,3 ± 6,3
	♀	18,1 ± 3,7	21,4 ± 4,3	23,7 ± 4,7	26,5 ± 4,2	26,4 ± 4,3
Impulsão horizontal (cm)	♂	133,2 ± 23,9	150,3 ± 28,3	161,0 ± 26,2	175,7 ± 28,7	186,0 ± 26,4
	♀	119,3 ± 20,9	132,8 ± 22,2	137,0 ± 23,0	145,4 ± 24,6	142,8 ± 23,6
Corrida 50 jardas (seg)	♂	8,7 ± 0,9	8,2 ± 0,9	7,8 ± 0,9	7,6 ± 0,9	7,0 ± 0,7
	♀	9,2 ± 0,9	8,6 ± 0,8	8,4 ± 0,8	8,3 ± 0,8	8,1 ± 0,7
Corrida vai-vem (seg)	♂	11,8 ± 1,3	11,4 ± 1,1	10,8 ± 1,0	10,4 ± 0,9	10,1 ± 0,8
	♀	12,4 ± 1,3	12,1 ± 1,1	11,7 ± 1,1	11,4 ± 1,1	11,4 ± 1,0
Corrida/marcha da milha (min)	♂	9,8 ± 1,9	9,1 ± 1,9	8,6 ± 1,6	8,2 ± 1,8	7,7 ± 1,4
	♀	11,1 ± 1,9	10,6 ± 1,8	10,3 ± 1,6	9,7 ± 1,7	9,7 ± 1,7

Nas Tabelas 6 e 7 estão os resultados das matrizes de confusão obtidas das duas funções discriminantes, significativos nos meninos (Wilks' $\Lambda=0.48$, $F=54.32$, $p<0.001$) e meninas (Wilks' $\Lambda=0.58$, $F=33.71$, $p<0.001$). As frequências absolutas (n) e percentagens (%) assinaladas a negrito referem-se aos alunos corretamente classificados no seu ano de escolaridade.

Tabela 6. Matriz de confusão (reclassificação) dos meninos dos diferentes anos de escolaridade (%CC=percentagem de reclassificação correta; %CJK=percentagem de reclassificação correta com base no procedimento de re-amostragem de *Jackknife* para validação cruzada da solução obtida).

Ano de escolaridade		5º	6º	7º	8º	9º	%CC	%CJK	Total
5º	n	174	41	26	4	0			245
	%	71,0	16,7	10,6	1,6	0,0	71	69	
6º	n	123	104	73	24	20			344
	%	35,8	30,2	21,2	7,0	5,8	30	29	
7º	n	45	68	97	50	38			298
	%	15,1	22,8	32,6	16,8	12,8	33	32	
8º	n	9	24	47	71	82			233
	%	3,9	10,3	20,2	30,5	35,2	30	30	
9º	n	2	5	28	29	151			215
	%	0,9	2,3	13,0	13,5	70,2	70	70	
Total									1335
% total de reclassificação correta									45%

Tabela 7. Matriz de confusão (reclassificação) das meninas dos diferentes anos de escolaridade (%CC=percentagem de reclassificação correta; %CJK=percentagem de reclassificação correta com base no procedimento de re-amostragem de *Jackknife* para validação cruzada da solução obtida).

Ano de escolaridade		5º	6º	7º	8º	9º	%CC	%CJK	Total
5º	n	168	49	14	7	5			242
	%	69,4	20,2	5,8	2,9	2,1	69	69	
6º	n	97	82	58	32	30			302
	%	32,1	27,2	19,2	10,6	9,9	29	27	
7º	n	40	55	56	42	53			246
	%	16,3	22,4	22,8	17,1	21,5	24	23	
8º	n	7	19	34	63	53			176
	%	4,0	10,8	19,3	35,8	30,1	38	36	
9º	n	9	24	25	66	61			185
	%	4,9	13,0	13,5	35,7	33,0	35	33	
Total									1151
% total de reclassificação correta									37%

Nas Tabelas 8 e 9 são apresentados os principais resultados da regressão quantílica (P20, P40, P50, P60 e P80) para cada ano de escolaridade de meninos e meninas. Estas tabelas expressam a ideia de “aptidograma”, por incluírem, por ano de escolaridade, a distribuição dos centis mais importantes para marcar diferentes bandas de PM. Do ponto de vista operacional, e tal como referimos anteriormente, a “banda” de resultados entre o P20 e o P40 em todos os testes e em cada um dos anos de escolaridade expressa a PM mínima para responder com sucesso às exigências das aulas em termos de desenvolvimento de aptidão física.

Tabela 8. Valores percentílicos nos testes motores por ano de escolaridade – Sexo masculino (resultados da regressão quantílica).

Ano de escolaridade	Teste	Percentil				
		20	40	50	60	80
5º	Dinamometria manual (kg)	15,3	17,2	18,5	19,4	22,1
	Impulsão horizontal (cm)	112	128	134	140	153
	Corrida 50 jardas (seg)	9,41	8,89	8,63	8,47	7,96
	Corrida vai-vem (seg)	12,92	12,03	11,68	11,38	10,63
	Corrida/marcha da milha (min)	11,26	10,20	9,35	9,02	8,15
6º	Dinamometria manual (kg)	17,3	20,3	21,5	22,7	26,4
	Impulsão horizontal (cm)	125	141	149	156	175
	Corrida 50 jardas (seg)	8,87	8,33	8,10	7,89	7,43
	Corrida vai-vem (seg)	12,30	11,59	11,29	10,97	10,48
	Corrida/marcha da milha (min)	10,50	9,29	9,00	8,33	7,45
7º	Dinamometria manual (kg)	20,7	23,9	24,3	26,1	30,4
	Impulsão horizontal (cm)	140	155	160	167	180
	Corrida 50 jardas (seg)	8,43	7,93	7,72	7,46	7,12
	Corrida vai-vem (seg)	11,55	10,95	10,68	10,45	9,96
	Corrida/marcha da milha (min)	10,00	8,52	8,24	8,07	7,26
8º	Dinamometria manual (kg)	24,3	28,1	30,2	31,8	36,0
	Impulsão horizontal (cm)	151	169	178	185	200
	Corrida 50 jardas (seg)	8,39	7,61	7,48	7,19	6,78
	Corrida vai-vem (seg)	11,12	10,56	10,33	10,09	9,60
	Corrida/marcha da milha (min)	9,40	8,38	8,13	7,48	6,51
9º	Dinamometria manual (kg)	28,8	32,4	33,7	35,7	40,0
	Impulsão horizontal (cm)	164	180	186	193	210
	Corrida 50 jardas (seg)	7,41	7,01	6,89	6,73	6,49
	Corrida vai-vem (seg)	10,61	10,18	9,98	9,75	9,46
	Corrida/marcha da milha (min)	8,59	7,51	7,36	7,23	6,45

Tabela 9. Valores percentílicos nos testes motores por ano de escolaridade – Sexo feminino (resultados da regressão quantílica).

Ano de escolaridade	Teste	Percentil				
		20	40	50	60	80
5º	Dinamometria manual (kg)	14,8	16,7	17,8	18,9	21,3
	Impulsão horizontal (cm)	100	113	118	123	135
	Corrida 50 jardas (seg)	9,85	9,32	9,07	8,87	8,49
	Corrida vai-vem (seg)	13,55	12,76	12,40	12,02	11,23
	Corrida/marcha da milha (min)	12,56	11,35	11,15	10,37	9,30
6º	Dinamometria manual (kg)	17,6	20,3	21,8	22,7	24,3
	Impulsão horizontal (cm)	115	126	132	136	151
	Corrida 50 jardas (seg)	9,25	8,75	8,53	8,34	7,84
	Corrida vai-vem (seg)	12,99	12,36	12,07	11,78	11,11
	Corrida/marcha da milha (min)	12,17	11,08	10,36	10,08	9,10
7º	Dinamometria manual (kg)	19,7	22,4	23,4	24,7	27,3
	Impulsão horizontal (cm)	118	131	137	144	156
	Corrida 50 jardas (seg)	9,03	8,55	8,30	8,05	7,63
	Corrida vai-vem (seg)	12,36	11,83	11,52	11,28	10,84
	Corrida/marcha da milha (min)	11,51	10,48	10,17	9,58	9,08
8º	Dinamometria manual (kg)	22,8	24,6	26,1	27,8	30,3
	Impulsão horizontal (cm)	123	139	144	151	166
	Corrida 50 jardas (seg)	8,90	8,34	8,14	7,97	7,50
	Corrida vai-vem (seg)	12,19	11,50	11,30	11,13	10,47
	Corrida/marcha da milha (min)	11,25	10,20	9,50	9,18	8,27
9º	Dinamometria manual (kg)	23,0	24,9	26,4	27,5	30,0
	Impulsão horizontal (cm)	120	137	142	148	160
	Corrida 50 jardas (seg)	8,71	8,19	8,03	7,89	7,43
	Corrida vai-vem (seg)	12,03	11,55	11,31	11,12	10,61
	Corrida/marcha da milha (min)	11,12	10,06	9,35	9,09	8,22

4.4. Discussão

Este estudo pretendeu, essencialmente, verificar a presença de diferenças nas categorias de prontidão esperadas nos vários anos de escolaridade e apresentar um “aptidograma” com base na distribuição centílica do DM que pudesse servir de indicador de distintos níveis de PM. Em contexto escolar, pensa-se que este assunto assume particular importância, pois é solicitado ao professor de EF que tome decisões pedagógicas adequadas às características

dos seus alunos. Tal fato exige que o professor possua conhecimento relativamente preciso sobre os níveis de PM dos seus alunos, considere as diferenças interindividuais existentes e avalie o que foi trabalhado e conseguido.

Operacionalizar o conceito de PM não é tarefa fácil, até porque da literatura consultada (ver Malafaya et al.¹⁸) não é fácil identificar formas e processos conducentes à sua objetivação no domínio pedagógico. É reconhecido que o conhecimento dos níveis de PM dos alunos assume um papel fundamental na organização mais eficaz do planeamento das aulas e na orientação do processo de aprendizagem^{2,3,5,9}. No entanto, na literatura da especialidade não se encontram ainda métodos objetivos que, de forma clara e explícita, ajudem os professores a resolver este problema^{2,22}. A título de exemplo, Malina⁴ propõe e define procedimentos para diagnosticar a PM, mas nada refere em concreto sobre a sua operacionalização, nem apresenta suporte empírico que valide a sua proposta. Entre os procedimentos propostos por alguns autores são sugeridos indicadores da proficiência motora quantificados por meio dos resultados do desempenho de tarefas (como, por exemplo, a distância do salto ou o tempo gasto para completar um percurso) e de algumas componentes da aptidão física (como, por exemplo, agilidade, velocidade, força e resistência aeróbia)^{4,23}, sem, contudo, se referir como definir valores de corte para determinar, de modo preciso, a PM dos alunos.

O recurso a testes motores marcadores de distintas facetas da aptidão física reflete a nossa opção por conteúdos de baterias internacionalmente conhecidas e aceites, de fácil aplicação e mensuração. Ora, tal como esperado, os resultados mostram incrementos significativos do desempenho em ambos os sexos ao longo dos anos de escolaridade, e que os meninos têm desempenhos médios superiores às meninas nos cinco testes realizados (análises estatísticas não incluídas no texto). A diferença de médias do desempenho entre sexos, com superioridade dos meninos, está em consonância com o estudo realizado anteriormente por Malafaya et al.²⁴ na mesma amostra. Este comportamento das médias e diferenças entre sexos é bem conhecido na literatura internacional (ver, por exemplo, Malina et al.²⁵), se

bem que possa esbater-se quando se corrige para diferenças dimensionais (ver, por exemplo, as sugestões de Nevill et al.²⁶ com base na metodologia alométrica).

O propósito primeiro deste artigo foi verificar a presença de diferenças nas categorias de prontidão esperadas nos vários anos de escolaridade, em cada sexo, a partir da análise de perfis da PM associada à aptidão física expressa nas soluções da função discriminante^{2,3}. Os resultados apresentados nas matrizes de confusão (reclassificação dos sujeitos nos seus grupos originais) permitem verificar o número de alunos cujo perfil de PM está de acordo com o esperado para o seu ano de escolaridade e o de aqueles que estão mal classificados. Existem, em ambos os sexos, alunos que expressam perfis correspondentes aos do seu grupo original, mas existem também alunos em relação aos quais tal não se verifica. Nos meninos, a precisão de casos corretamente classificados nos 5º e 9º anos de escolaridade - 71% e 70,2% respetivamente - é moderada. Nos 6º, 7º e 8º anos a ausência de precisão é expressiva, situando-se entre 30,2 e 32,6%. Quando se toma, por exemplo, os meninos do 7º ano (n=298), somente 97 (32,6%) estão corretamente classificados no seu ano face ao que é esperado em termos do seu desempenho motor; pelo contrário, 45 alunos têm desempenhos correspondentes ao esperado para os alunos do 5º ano, 68 a alunos do 6º ano, 50 aos do 8º ano e 38 aos do 9º ano. Nos outros anos de escolaridade a ausência de reclassificação elevada é praticamente inexistente. A percentagem total de casos corretamente classificados é muito baixa, somente 45%. Nas meninas a situação é semelhante em praticamente todos os anos de escolaridade, correspondendo a uma percentagem muito baixa de classificação correta, entre 22,8 e 35,8%. A exceção são as alunas do 5º ano, cuja percentagem de classificação correta é de 69%. A percentagem total de casos corretamente classificados é de 37%.

Resultados equivalentes aos obtidos pelos alunos de Leça da Palmeira, realçando a presença de percentagens elevadas de alunos mal classificados nos diferentes anos de escolaridade, foram apresentados por Maia & Lopes³ num estudo realizado em crianças açorianas dos 6 aos 10 anos de idade do 1º

ciclo do ensino básico, e confirmados por Sousa et al.⁹ num estudo realizado em Amarante com uma amostra semelhante. Os resultados obtidos poderão ter alguma explicação na forte variabilidade individual existente entre crianças do mesmo ano de escolaridade e na heterogeneidade etária de cada ano de escolaridade.

A forte variabilidade interindividual é também claramente visível nos valores da distribuição centílica (P20, P40, P50, P60 e P80) para cada ano de escolaridade de meninos e meninas. A título de exemplo veja-se o caso dos meninos do 5º ano de escolaridade cuja “banda” de resultados apresenta a seguinte variação: de 15,3 a 22,1 kg, na dinamometria manual; de 9,41 a 7,96 seg, na corrida de 50 jardas; de 112 a 153 cm, na impulsão horizontal; de 12,92 a 10,63 seg, na corrida vai-vem; de 11,26 a 8,15 min, na corrida/marcha da milha. Estas amplitudes de valores expressam distintos níveis de PM.

Importa referir que a noção de PM aqui assumida é uma visão estrita. O conceito de PM em EF é muito mais vasto e complexo do que o da PM marcada por um conjunto de indicadores de aptidão física. Deve igualmente referir-se que a variabilidade interindividual reflete o efeito da influência diferenciada de vários fatores (maturação biológica, crescimento físico, características comportamentais, ambiente físico e sociocultural, experiências motoras anteriores)^{25,27,28}. Não obstante, considera-se que a informação resultante da avaliação da aptidão física pode tornar-se um auxiliar importante para o professor estimar o estado de PM de cada criança³, ainda que de uma forma parcelar. Ora de acordo com os documentos oficiais para a EF propostos pelo Ministério da Educação de Portugal para os 2º e 3º ciclos do ensino básico, a matéria adstrita à aptidão física é de ensino transversal a todos os anos de escolaridade, devendo ser desenvolvida em cada ano de escolaridade ao longo de cada ano letivo. Na sua prática pedagógica o professor de EF é confrontado com a necessidade de conhecer os níveis de PM de cada criança a fim de planear e organizar as aulas de forma adequada e ajustada às características dos seus alunos. Um dos problemas que o professor

necessariamente enfrenta é a ausência de documentação oficial, ou proveniente da literatura da especialidade, que o ajude a determinar os níveis de PM dos seus alunos. De acordo com o nosso conhecimento não existe na literatura da especialidade uma apresentação de valores de corte para definir graus ou níveis de insuficiência na aptidão física avaliada de modo normativo em contexto escolar e nos testes motores administrados neste estudo. O recurso à avaliação criterial operacionalizada na bateria *Fitnessgram* também não resolve este problema, porque a sua definição de apto ou inapto (estar ou não na zona de aptidão saudável) não apenas carece de validação transcultural, como não apresenta qualquer preocupação em termos de PM.

Assim, e conforme ao anteriormente referido na metodologia, foi considerado que o nível mínimo de PM de um qualquer aluno para responder às exigências das aulas em termos da sua aptidão física se situaria, em todas as provas, entre o P20 e o P40, ou seja, no nível 2. Valores abaixo do P20 expressam insuficiência para responder às exigências das aulas, situando-se o aluno no nível 1. Em termos de organização e otimização da estrutura didático-metodológica das aulas, o professor deve estar particularmente atento a estes alunos de forma a prever situações de aprendizagem facilitadoras do desenvolvimento da proficiência motora, propondo tarefas com exigências ajustadas aos seus níveis de competência e que sirvam desafios alcançáveis pelos alunos.

4.5. Conclusões

Verifica-se em ambos os sexos a presença de perfis de configuração da aptidão física inferiores aos esperados para os seus anos de escolaridade originais. A percentagem total de casos corretamente classificados é muito baixa, respectivamente de 45% nos meninos e de 37% nas meninas. Esta situação traduz insuficiência em aspectos da aptidão física nos diferentes anos de escolaridade, à exceção dos alunos do 5º ano em ambos os sexos e do 9º ano nos meninos.

Os valores de reclassificação apresentados neste estudo são reveladores da heterogeneidade e variabilidade interindividual existente em crianças e jovens do mesmo ano de escolaridade.

A informação resultante deste estudo faculta aos professores de EF uma ferramenta de enorme relevância pedagógica uma vez que os valores normativos de referência apresentados podem ser utilizados para avaliar os níveis de PM dos alunos em função do seu ano de escolaridade e sexo.

Referências bibliográficas

1. Beunen GP, Malina RM, Van't Hof MA, Simons J, Ostyn M, Renson R, et al. Adolescent growth and motor performance: A longitudinal study of Belgian boys. Champaign, IL: Human Kinetics; 1988.
2. Lopes VP. Análise dos efeitos de dois programas distintos de educação física na expressão da aptidão física, coordenação e habilidades motoras em crianças do ensino primário. Universidade do Porto 1997.
3. Maia JAR, Lopes VP. Estudo do crescimento somático, aptidão física, actividade física e capacidade de coordenação corporal de crianças do 1º ciclo do ensino básico da Região Autónoma dos Açores. Porto: Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto; Direcção Regional de Educação Física e Desporto da Região Autónoma dos Açores; 2002.
4. Malina RM. Youth sports: readiness, selection and trainability. In: Duquet W, Day JAP, editors. Kinanthropometry IV. London: E&FN Spon; 1993.
5. Malina RM. Growth and maturation: Basic principles and effects of training. In: Silva MC, Malina RM, editors. Children and Youth in Organized Sports. Coimbra: Imprensa da Universidade; 2004. p. 137-61.
6. Malina RM. Skill Acquisition in Childhood and Adolescence. In: Hebestreit H, Bar-Or O, Olympique CI, Sportive FIM, editors. The Young Athlete. Malden, Mass: Blackwell Pub.; 2008.
7. Brenner A, Scott LH. School Readiness Factor Analyzed. Detroit: Merrill-

- Palmer Institute; 1971.
8. Lopes VP, Maia JAR, Silva RG, Seabra A, Morais FP. Estudo do nível de desenvolvimento da coordenação motora da população escolar (6 a 10 anos de idade) da Região Autónoma dos Açores. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*. 2003;3(1):47-60.
 9. Sousa MA, Victor L, Seabra A, Garganta R, Maia J. Explorando a noção de prontidão motora. Uma aplicação ao estudo da aptidão física de crianças dos 6 aos 9 anos de idade. *R bras Ci e Mov* 2006;14(1):59-66.
 10. Seefeldt V. The concept of readiness applied to motor skill acquisition. In: Smoll FL, Magill RA, Ash MJ, editors. *Children in sport*. 3 ed. Champaign: Human Kinetics; 1988. p. 45-52.
 11. Andersen L, Hasseltrom H, Gronfeldt V, Hansen S, Karsten K. The relationship between physical fitness and clustered risk, and tracking of clustered risk from adolescence to young adulthood: Eight years follow-up in the Danish Youth and Sport Study. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2004;1(6):1-4.
 12. Safrit MJ. *Complete Guide for Youth Fitness Testing*. Champaign, IL: Human Kinetics; 1995.
 13. Saraiva JP, Rodrigues LP. Relações entre actividade física, aptidão física, morfológica e coordenativa na infância e adolescência. *Motricidade* 2010;6(4):35-45.
 14. Guedes DP. Implicações associadas ao acompanhamento do desempenho motor de crianças e adolescentes. *Rev bras Educ Fís Esporte*, São Paulo. 2007;21(Esp):37-60.
 15. Council of Europe. Committee of Experts on Sports. *EUROFIT: Handbook for the Eurofit tests of physical fitness*. 2 ed. Strasbourg: Council of Europe, Committee for the Development of Sport; 1993.
 16. American Alliance for Health, Physical Education, and Recreation. *AAHPER Youth Fitness Test Manual*. Revised Edition. Washington, DC: AAHPER; 1976.
 17. Welk GJ, Meredith MD. *Fitnessgram / Activitygram Reference Guide*. Welk GJ, Meredith MD, editors. Dallas: The Cooper Institute; 2008.

18. Malafaya C, Tani G, Maia J. Prontidão motora e ensino da Educação Física. Artigo submetido à Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum. 2013.
19. Baumgartner T. Reliability and error of measurement. In: Wood TM, Zhu W, editors. Measurement theory and practice in kinesiology. Champaign (IL): Human Kinetics; 2006. p. 27-52.
20. Koenker R, Hallock K. Quantile regression. Journal of Economic Perspectives. 2001;15(4):143-56.
21. Ministério da Educação e Ciência. Decreto-Lei nº 139/2012, de 5 julho. Diário da República. 2012;1.^a série (129):3476-91.
22. Lopes V, Maia J, Mota J. Aptidões e Habilidades Motoras - uma visão desenvolvimentalista. Lisboa: Livros Horizonte; 2000.
23. Erceg M, Zagorac N, Katić R. The impact of football training on motor development in male children. Collegium Antropologicum 2008;32(1):241-7
24. Malafaya C, Chaves R, Maia J. Cartas percentílicas do desempenho motor. Um estudo de caso na Escola Básica de Leça da Palmeira, Portugal. Artigo submetido à Revista Portuguesa de Ciências do Desporto. 2013.
25. Malina RM, Bouchard C, Bar-Or O. Growth, maturation and physical activity. Champaign, IL: Human Kinetics; 2004.
26. Nevill A, Ramsbottom R, Williams C. Scaling physiological measurements for individuals of different body size. Eur J Appl Physiol Occup Physiol. 1992;65(2):110-7.
27. Guedes DP. Crescimento e desenvolvimento aplicado à Educação Física e ao Esporte. Rev bras Educ Fís Esporte, São Paulo. 2011;25(Esp):127-40.
28. Malina RM. Motor Development during Infancy and Early Childhood: Overview and Suggested Directions for Research. Int J Sport Health Sci 2004;2:50-66.

Capítulo 5

Síntese final e conclusões gerais

5.1. Síntese final

No capítulo 2 desta dissertação foi abordado o tema da prontidão motora, a partir de uma resenha do estado da arte. Fizemos referência à complexidade da sua definição, da interação multidimensional dos fatores que a influenciam, bem como à importância de adotar uma visão abrangente e multivariada quando se pretende identificar o estado de prontidão motora em crianças e jovens.

A habilidade para realizar, com sucesso, as exigências das mais variadas tarefas de natureza desportivo-motora é diferente de indivíduo para indivíduo. Indivíduos diferentes atingem estados de prontidão de forma muito diversa e em momentos distintos do seu desenvolvimento motor. Se o professor não for capaz de identificar, com precisão, os níveis de prontidão motora dos seus alunos, o mais certo é ocorrer alguma violação do princípio da equidade na resposta esperada aos estímulos das aulas, e daqui a consequente ausência de cumprimento dos objetivos traçados no início do ano letivo para as mais variadas unidades didáticas.

No capítulo 3 foram descritos, de modo extenso, os níveis de desempenho motor dos alunos dos 2º e 3º ciclos da Escola Básica de Leça da Palmeira a partir dos seus valores de referência expressos na forma percentilica - gráfica e numérica - para um conjunto de testes motores.

Não levanta dúvidas para ninguém, no espaço educativo, o valor do diagnóstico, acompanhamento e monitorização do desempenho motor de crianças e jovens, até pela sua associação à promoção da prática de atividades desportivo-motoras ao longo do ciclo da vida. Daqui que o maior conhecimento, e compreensão, de aspetos relacionados com o desempenho motor das crianças e jovens de Leça da Palmeira se revista de enorme utilidade pedagógica, especialmente para os professores de Educação Física.

No capítulo 4 foi apresentada uma proposta de operacionalizar o conceito de prontidão motora associada a aspetos relacionados com a proficiência motora

e a aptidão física, onde recorreremos à análise da função discriminante, para verificar a presença de diferenças nas categorias de prontidão esperadas ao longo dos vários anos de escolaridade, e à regressão quantílica, de forma a apresentar um “aptidograma” com valores de referência expressos na forma percentílica.

Consideramos que o “aptidograma” apresentado pode ser utilizado como um possível instrumento de identificação de diferentes níveis de PM, dando resposta à necessidade sentida pelos professores em identificar os níveis de PM dos seus alunos.

A presente dissertação teve como principal propósito abordar a ideia de prontidão motora em contexto escolar, com base nas grandes finalidades da disciplina de Educação Física dos 2º e 3º ciclos consagradas nos programas oficiais. O alcance deste estudo é poder contribuir para a identificação mais esclarecida de linhas de atuação que auxiliem os professores a diagnosticar o estado de prontidão motora da população estudantil da Escola Básica de Leça da Palmeira.

5.2. Conclusões gerais

De acordo com os propósitos enunciados em cada capítulo, o presente estudo é percorrido pelo seguinte conjunto de conclusões:

Capítulo 2. Prontidão motora e ensino da Educação Física

- (1) Conhecer os níveis de prontidão motora dos alunos permite ao professor criar e implementar propostas didático-metodológicas mais adequadas às suas características respeitando o inegável princípio da variabilidade interindividual no crescimento físico, maturação biológica e desenvolvimento motor.
- (2) A prontidão motora é uma relação funcional indivíduo-tarefa, sendo importante ter em conta, para além das características do indivíduo, as

suas múltiplas exigências.

- (3) A prontidão motora resulta de um processo de interação constante de vários fatores – crescimento físico, maturação biológica, características comportamentais, experiências anteriores, nível de mestria das habilidades motoras, aptidões, ambientes físico e sociocultural nos quais a criança se desenvolve.
- (4) A prontidão motora não pode ser analisada sob a perspectiva isolada de apenas um dos fatores que a influenciam. A sua identificação (descrição numérica e representação gráfica) deve aparecer associada a um conjunto variado de indicadores que, quando analisados conjuntamente, permitam a definição de um perfil multidimensional.
- (5) Embora na literatura não se encontrem disponibilizados métodos objetivos que ajudem os professores a diagnosticar a prontidão motora dos seus alunos, foram sugeridas por diferentes autores algumas propostas de utilidade para os professores sobre procedimentos a adotar.

Capítulo 3. Cartas percentílicas do desempenho motor. Um estudo de caso na Escola Básica de Leça da Palmeira, Portugal.

- (1) Tal como esperado, os resultados mostram o aumento do desempenho ao longo da idade em ambos os sexos, bem como a superioridade do desempenho dos rapazes nos cinco testes motores.
- (2) O perfil das curvas percentílicas construídas apresenta um comportamento semelhante ao referido em outros estudos, isto é, mudanças de natureza não linear na sua forma de expressão.
- (3) Os resultados sugerem forte variabilidade interindividual no desempenho, em ambos os sexos, qualquer que seja a idade cronológica que se considere.
- (4) A informação resultante deste estudo configura um importante contributo de orientação do processo de ensino-aprendizagem e faculta aos professores de Educação Física uma ferramenta de enorme relevância pedagógica.

Capítulo 4. Abordagem empírica da noção de prontidão motora

- (1) Tal como esperado, os resultados mostram incrementos do desempenho em ambos os sexos ao longo dos anos de escolaridade, tendo os meninos desempenhos médios superiores aos das meninas nos cinco testes realizados.
- (2) Constata-se a presença de perfis configuracionais de PM inferiores aos esperados em cada ano de escolaridade, com exceção dos alunos do 5º ano, em ambos os sexos, e dos meninos do 9º ano. Esta situação traduz insuficiência em aspectos da aptidão física em diferentes anos de escolaridade.
- (3) Os valores de reclassificação apresentados são reveladores da heterogeneidade e variabilidade interindividual existentes em crianças e jovens do mesmo ano de escolaridade.
- (4) A informação resultante deste estudo faculta aos professores de EF uma ferramenta de enorme relevância pedagógica uma vez que os valores normativos de referência apresentados podem ser utilizados para avaliar os níveis de PM dos alunos em função do seu ano de escolaridade e sexo.

Pela primeira vez foram estabelecidos valores normativos de referência do desempenho motor, em função da idade, ano de escolaridade e sexo, das crianças e jovens de Leça da Palmeira.

Os valores apresentados neste trabalho podem ser utilizados para avaliar os níveis de PM dos alunos em função da sua idade, ano de escolaridade e sexo. Conforme referido na metodologia do capítulo 4, foi considerado que o nível mínimo de PM de um qualquer aluno para responder às exigências das aulas em termos da sua aptidão física se situaria, em todas as provas, entre o P20 e o P40, ou seja, no nível 2. Valores abaixo do P20 expressam insuficiência para responder às exigências das aulas, situando-se o aluno no nível 1. A escola pode, se assim o entender, utilizar estes valores de referência para definir critérios de avaliação para a sua população estudantil.

Dos resultados reportados retiram-se ainda informações relativas aos níveis de desempenho obtidos nos testes motores pelas crianças e jovens de Leça da Palmeira passíveis de merecer uma maior atenção e intervenção por parte dos professores. A título de exemplo, ressaltam-se os resultados obtidos no teste de impulsão horizontal onde os alunos de Leça da Palmeira, de ambos os sexos, têm, na generalidade, valores mais baixos do que os das outras amostras nacionais. A avaliação da aptidão física ajuda o professor a tomar decisões sobre as opções pedagógicas mais adequadas às características dos seus alunos.

Sendo este trabalho fruto do tratamento de parte de uma extensa informação recolhida no projeto educativo “Desafios à Vida mais Saudável na Escola e na Família”, consideramos ser de uma enorme utilidade disponibilizar, no futuro, informação sobre outras variáveis, nomeadamente sobre aspetos relativos à atividade física e maturação biológica das crianças e jovens de Leça da Palmeira.