

4. METODOLOGIA

4.1. Caracterização da Amostra

O efectivo da amostra foi constituído por 105 indivíduos pertencentes à população escolar. Trata-se de um grupo de alunos que frequentaram o 2º e 3º Ciclos do Ensino Básico. Do total de indivíduos, 55 são do sexo masculino e 50 do sexo feminino, com idades de 10 e 11 anos respectivamente.

A distribuição da amostra, segundo o género e grupo etário, pode ser analisada de forma esquemática nas tabelas seguintes.

Quadro 4.1.1. – Distribuição dos sujeitos não praticantes de uma actividade física regular, segundo o género e o grupo etário.

Grupo Etário	Masculino	Feminino	Total
10	15	11	26
11	14	15	29
Total	29	26	55

Quadro 4.1.2. – Distribuição dos sujeitos praticantes de uma actividade física regular, segundo o género e o grupo etário.

Grupo Etário	Masculino	Feminino	Total
10	13	11	24
11	13	13	26
Total	26	24	50

4.2. Procedimentos

A aplicação dos testes de equilíbrio estático e dinâmico decorreu num local reservado durante as aulas de educação física, para despistar os efeitos de aprendizagem decorrentes da visualização da prática. Os sujeitos retiravam-se do espaço lectivo, a pares, preenchiam uma folha de identificação, onde constavam dados como, o sexo, a idade, a prática desportiva regular, o peso e a altura. Posteriormente, procediam à realização dos testes equilíbrio estático em primeiro lugar, dinâmico em segundo e por último executavam o teste que avaliava o equilíbrio estático e dinâmico em simultâneo.

Antes da aplicação das provas foi dada uma breve instrução sobre a execução das mesmas, recorrendo algumas vezes à demonstração.

Relativamente às variáveis antropométricas, a sua medição ocorreu no mesmo local onde se realizaram os testes. Realizaram-se avaliações da altura e do peso. Para avaliar a altura, as crianças colocaram-se, em posição erecta, encostadas a uma superfície plana e vertical, onde estava colocada uma fita métrica, com capacidade de 2 m e precisão de 1 cm. Os indivíduos mantinham os membros inferiores unidos, os calcanhares encostados à parede e a cabeça ajustada ao plano de Frankfurt. A avaliação do peso foi realizada numa balança digital (Philips), com capacidade de 0-150Kg e precisão de 100g.

4.3. Material e Métodos

4.3.1. Descrição dos Testes de Equilíbrio Estático

4.3.1.1. Teste da Cegonha em pé (Johnson e Nelson, 1974)

Objectivo: avaliar a capacidade de equilíbrio estático, recorrendo apenas ao membro inferior dominante.

Protocolo: o indivíduo está em pé, apoiando-se apenas no pé da perna dominante. Coloca os dedos do pé não dominante contra o joelho da perna dominante e apoia as mãos nas ancas.

Após o comando do examinador, o indivíduo eleva do chão, o calcanhar do pé dominante e tenta manter o equilíbrio tanto tempo quanto possível sem: 1) tirar as mãos das ancas, 2) deixar que o calcanhar toque o solo, 3) mover a parte anterior do pé da posição que ocupa no solo. Os sujeitos realizam três ensaios.

Material: desprovido de material.

Registo dos resultados: é anotado, em segundos, o melhor resultado das três tentativas.

4.3.1.2. Teste do Flamingo (Vasconcelos, 1991)

Objectivo: avaliar a capacidade de equilíbrio estático, através da lateralidade dos membros inferiores. O participante efectua o teste com ambos os pés.

Protocolo: o sujeito coloca um dos pés sobre o eixo longitudinal da trave e, flectindo a perna livre, agarra no peito do pé com a mão do mesmo lado, imitando a posição de flamingo. Tenta então manter o equilíbrio nesta posição durante 1 minuto, podendo previamente apoiar-se no antebraço do observador para se colocar na posição correcta. O teste começa logo que este apoio cessa. Para cada perna de equilíbrio, se o teste é interrompido, uma penalidade é atribuída (por exemplo, se o pé livre se solta da mão ou se qualquer parte do corpo entra em contacto com o solo). Após cada interrupção, dá-se uma nova partida até que o minuto se esgote. Depois de executar com um pé, o sujeito realiza o teste com o outro.

Material: uma trave de aço ou madeira de 50 cm de comprimento, 3 cm de largura e 4 cm de altura; um cronómetro sem retorno, com o fim de poder ser parado e funcionar novamente para contagens consecutivas.

Registo dos resultados: durante 60 segundos, o sujeito realiza o número de tentativas necessário, de modo a manter o equilíbrio sobre a trave.

Atenção: Se o aluno testado interrompe 15 vezes durante os primeiros 30 segundos, o teste considera-se terminado e o aluno obtém 0, o que significa ser incapaz de o realizar. *Exemplo:* Um aluno faz 5 tentativas obtém 5.

4.3.1.3. Teste de equilíbrio sobre a barra, com os olhos fechados - Bateria de Roloff (Pereira, 1981)

Objectivo: avaliar o equilíbrio estático, sem a ajuda da visão.

Protocolo: o participante deve colocar-se em cima da barra com o pé colocado ao comprimento desta. Desde de que o pé está colocado até que levante a perna livre equilibrando-se o mais tempo possível, deve permanecer com os olhos fechados.

É permitido que o sujeito realize todos os movimentos que pretenda desde que não abra os olhos ou toque no solo. Terá direito a um primeiro ensaio não cronometrado sobre o pé direito, seguido de três ensaios cronometrados sobre o mesmo pé. Procederá em seguida da mesma forma com o pé esquerdo.

Para terminar terá três ensaios suplementares sobre cada pé, que não são precedidos de ensaios não cronometrados.

O tempo começará a ser contabilizado a partir do momento em que o pé livre deixar o solo até ao momento em que abrir os olhos ou toque no solo.

Material: uma trave de madeira de 50 cm de comprimento, 3 cm de largura e 4 cm de altura; um cronómetro sem retorno, com o fim de poder ser parado e funcionar novamente para contagens consecutivas.

Registo dos resultados: contabiliza-se o tempo em segundos, desde que a perna livre se eleva, até que o sujeito abra os olhos ou apoie o pé no solo.

4.3.2. Descrição dos Testes de Equilíbrio Dinâmico

4.3.2.1. *Teste Star-Excursion* (Kinzey e Armstrong, 1998)

Objectivo: avaliar o equilíbrio dinâmico, utilizando um membro inferior como suporte, enquanto se manipula o dominante ao longo de uma série de linhas desenhadas no solo, em forma de estrela.

Descrição do Teste: Desenharam-se quatro linhas, aplicadas no solo, com fita adesiva opaca: duas, formam as linhas, vertical e horizontal, e as outras duas, posicionadas perpendicularmente e a 45° das anteriores, formam as linhas diagonais, tal como descrito na figura seguinte.

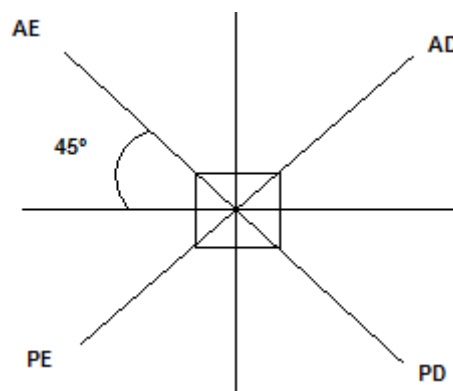


Figura 4.3.2.1.1. Esquema do teste STAR-EXCURSION, que mostra a aplicação da fita adesiva no solo. Os sujeitos devem permanecer no rectângulo central, violando este espaço apenas para atingir o ponto máximo em cada uma das direcções oblíquas. AE (anterior-esquerda), PE (posterior-esquerda), AD (anterior-direita) e PD (posterior-direita).

O rectângulo desenhado no centro, representa a posição inicial dos pés antes de se iniciar o teste. Este rectângulo deve ser o mais adequado possível aos pés dos

participantes, para que o pé de apoio não exceda o espaço limite, enquanto o sujeito desloca o outro membro nas diferentes direcções.

Deve ser utilizada uma fita métrica convencional para medir as distâncias alcançadas pelos sujeitos (cm) desde o ponto central até a ponto mais distante alcançado ao longo das linhas diagonais, contemplando a parte distal do pé.

Protocolo: Os sujeitos deverão posicionar-se a pés juntos no rectângulo de partida. Inicia-se o teste quando o sujeito começa por alcançar uma das quatro linhas diagonais: Anterior Esquerda (AE), Posterior Esquerda (PE), Anterior Direita (AD) e Posterior Direita (PD).

Os participantes destros ao alcançarem as linhas, devem fazê-lo com o seu membro inferior dominante, utilizando o esquerdo para servir de suporte. Os indivíduos sinistros procedem de forma inversa.

Em nenhuma das circunstâncias é permitido aos sujeitos tocar com o pé no solo, nem quando atingem o ponto máximo, nem durante o trajecto efectuado.

A distância máxima alcançada é o ponto óptimo ao longo da linha diagonal correspondente. Este ponto será verificado visualmente e fixado com o dedo do observador, que se deverá ajoelhar para medir a distância exacta utilizando a fita métrica.

A prova só fica completa quando o sujeito retorna ao ponto inicial, colocando a perna de alcance junto da perna de suporte. Caso isto não aconteça, a tentativa é anulada.

Depois de concluído o primeiro ensaio, o sujeito terá o tempo necessário para recuperar a posição inicial, antes de partir para o ensaio seguinte.

Este teste pressupõe cinco ensaios consecutivos em cada direcção. Cada um deles é concluído sempre que o indivíduo recupera a posição inicial. Depois de completar as cinco tentativas, deverá ser seleccionada outra direcção.

Durante o teste STAR-EXCURSION, os sujeitos serão instruídos acerca de uma das maneiras possíveis de atingir o ponto óptimo de alcance, sem que movam o pé de apoio. Estes movimentos não devem limitar a flexão do joelho, a dorsi-flexão da perna de suporte; a flexão plantar, do quadril, e a extensão do joelho da perna de alcance; e a ligeira hiper-extensão do tronco.

Material: fita adesiva opaca, fita métrica e giz.

4.3.2.2. Equilíbrio à retaguarda (Bateria KTK) (Vasconcelos, 1991)

Objectivo: avaliar a capacidade de equilíbrio dinâmico à retaguarda.

Protocolo: a tarefa a executar consiste em caminhar à retaguarda sobre três traves de madeira com espessuras diferentes. São válidas três tentativas por cada trave. Durante o deslocamento (passos) não é permitido tocar com os pés no chão. Antes das tentativas válidas a criança fará um pré-exercício para se adaptar à trave, no qual realiza um deslocamento à frente e outro à retaguarda.

Os deslocamentos realizam-se por ordem decrescente de largura das traves.

Material: São necessárias três traves de madeira com 3 metros de comprimento, 3 cm de altura e com uma largura de 6 cm, 4,5 cm e 3 cm respectivamente, sendo apoiadas em suportes transversais distanciados 50 cm uns dos outros. Com estes suportes as traves onde se executam os deslocamentos ficam a 5 cm de altura.

Registo dos Resultados: Para cada trave são contabilizadas 3 tentativas válidas o que perfaz um total de 9 tentativas.

Conta-se a quantidade de apoios sobre a trave no deslocamento à retaguarda com a seguinte indicação: o aluno está parado sobre a trave, o primeiro apoio não é tido como ponto de valorização. Só a partir do momento do segundo apoio é que se valoriza o exercício. O professor deve contar alto a quantidade de apoios até que um pé toque o solo ou até que sejam atingidos 8 pontos. Por exercício e por trave só podem ser atingidos 8 pontos.

A máxima pontuação possível será de 72 pontos.

O resultado será igual ao somatório dos apoios à retaguarda nas nove tentativas.

4.3.2.2. Teste de Salto Lateral Modificado (Vasconcelos, 1991)

Objectivo: avaliar a capacidade de saltar com precisão e de se equilibrar antes e após o movimento de salto.

Protocolo: colocar um pequeno objecto no local **B** e medir a perna do indivíduo da articulação coxo-femural ao solo, para determinar o local, no solo, a partir do qual o indivíduo começará o seu salto.

Este local, **X**, deverá ser o que mais se aproxima da distância correspondente ao comprimento da perna do indivíduo.

O indivíduo coloca, então, o pé esquerdo na marca **X** e executa um salto lateral para o local **A**, caindo sobre a parte anterior do pé.

Inclina-se, então, imediatamente para a frente e empurra o pequeno objecto para fora do local **B**, mantendo depois o equilíbrio durante 5 segundos.

Cada indivíduo executa duas tentativas para a esquerda e duas tentativas para a direita.

Material: Cronómetros, fitas métricas, giz e vários objectos pequenos tais como as cabeças em cortiça cortadas dos volantes velhos de Badminton.

Registo dos Resultados: em cada tentativa são atribuídos ao indivíduo 5 pontos por atingir o local **A** após o salto, 5 pontos por se baixar imediatamente e empurrar o pequeno objecto do local **B** (isto deverá ser cumprido nos dois segundos seguintes após a queda no local **A**), e 1 ponto por cada segundo de equilíbrio que o indivíduo consegue manter dos 5 segundos.

O resultado total para as quatro tentativas é de 60 pontos

4.3.3. Descrição do Teste de Equilíbrio Estático e Dinâmico

4.3.3.1. Bateria de Testes de Nelson (Johnson e Nelson, 1974)

Objectivo: avaliar o equilíbrio estático e dinâmico num teste único.

Directivas: são desenhadas duas linhas afastadas 2,5m e de 2m comprimento. Os blocos são colocados de través.

Os blocos e a trave de equilíbrio posicionam-se como o demonstra a figura 2.

Protocolo: *Primeira fase:* Quando pronto, o indivíduo salta para o primeiro bloco equilibrando-se no pé esquerdo. O examinador dispara o cronómetro e conta em voz alta “1-2-3-4-5” significando 5 segundos. (esta contagem repete-se cada vez que o indivíduo sobe para cada bloco vermelho, e não para os outros).

O indivíduo evolui, em seguida, ao longo do percurso indicado na figura 2, saltando de um bloco para o seguinte, alternando os pés de cada vez.

O indivíduo tenta avançar o mais rápido possível, mas sem cometer erros.

Existem 4 blocos vermelhos de 5 segundos de paragem, onde o indivíduo tem de se equilibrar num só pé, enquanto o examinador conta os 5 segundos.

Ao atravessar a trave de equilíbrio na primeira fase do teste, o indivíduo deve andar na primeira metade da trave com o apoio total do pé, desenrolando-o do calcanhar ao dedo grande.

Chegando ao ponto médio da trave, o indivíduo roda para a sua direita e percorre de lado a distância restante.

Salta fora da trave caindo sobre o seu pé direito e completa em seguida, a primeira fase do teste.

Segunda fase: Logo que o indivíduo salta do último bloco, volta-se e salta novamente para esse bloco equilibrando-se no seu pé esquerdo.

Mantém-se aí durante 5 segundos, salta para o próximo bloco com o seu pé direito e procede segundo o esquema da figura 3.

O indivíduo anda ao longo da primeira metade da trave de equilíbrio, volta-se para a esquerda e percorre a segunda metade em passos laterais.

Sai da trave saltando com o pé esquerdo e completa o restante percurso.

Material: sete pequenos blocos em madeira de 20cm de comprimento por 10cm de largura e 5cm de altura. Uma trave em madeira para equilíbrio de 1m de comprimento por 10 cm de largura e 5 cm de altura. A trave assenta em três suportes triangulares (ver figura 1). Para evitar que estes escorreguem, devem ser colocadas tiras de fita gomada na base dos suportes. Quatro dos blocos são pintados em vermelho ou de qualquer outra cor que os diferencie dos restantes; cronómetro, fita métrica e giz ou fita gomada para marcar a posição dos blocos no solo.

Registo dos resultados: o resultado é inteiramente baseado no tempo cumulativo, ao próximo 1/10 segundos, gasto na execução das duas fases do teste.

O cronómetro é disparado quando o indivíduo salta sobre o primeiro bloco e parado quando ele salta do sétimo bloco no fim da primeira fase. O cronómetro não volta a zero. É posto a funcionar, novamente, logo que o indivíduo inicie a segunda fase ao saltar para o bloco.

O cronómetro pára definitivamente ao completar-se a segunda fase.

Penalidades: de cada vez que o pé do indivíduo toque no solo, ele deve voltar atrás, ao bloco do qual caiu, e continuar a partir daquele ponto.

Se o indivíduo sair de algum dos blocos de paragem antes dos 5 segundos se terem esgotado, deve voltar atrás e esperar que se esgotem os restantes segundos.

Da mesma forma, se ao longo da trave o indivíduo cai ou se desvia do percurso lateral ou não evolui desenrolando totalmente o pé, deve voltar ao ponto em que a falta ocorreu e recomeçar a partir daí.

Em qualquer dos casos o cronómetro continua a contar até ao fim da última contagem dos 5 segundos de espera no fim do percurso.

4.3. *Procedimentos Estatísticos*

O tratamento estatístico dos dados realizou-se com um software frequentemente utilizado nas ciências sociais. Os dados foram inseridos no programa Microsoft Excel e transportados para o SPSS for Windows versão 10 e para o GraphPad InStat, versão 3.0.

O primeiro passo foi verificar a normalidade da distribuição e a homogeneidade de variâncias, para garantir a utilização adequada da Estatística Paramétrica. Na realidade apenas os dados de três testes (flamingo, star excursion test e equilíbrio à retaguarda, da bateria KTK) correspondiam aos pressupostos atrás referidos, acabando por se considerar mais adequado efectuar um tratamento estatístico não-paramétrico, para testar as diferenças entre os sujeitos de ambos os sexos, com 10 e 11 anos, praticantes e não praticantes de uma actividade física regular, em todas as provas de equilíbrio.

Assim sendo, aquando da comparação das medianas entre dos resultados, para um nível de significância de 0.05, ($\alpha=0.05$) utilizou-se o teste Mann-Whitney.

Em muitas situações não podemos utilizar o modelo estatístico paramétrico porque os dados contrariam fortemente o pressuposto da normalidade. Podemos então recorrer a alternativas não-paramétricas para fazer a comparação das medianas da amostra, que ocupam diversas localizações. Uma das técnicas mais utilizadas é o teste de Kruskal-Wallis, também conhecido por Kruskal-Wallis one-way ANOVA. Este teste pressupõe apenas que as distribuições dos grupos sejam contínuas, e que difiram na localização (apresentando a mesma forma).

Neste estudo, não era uma preocupação central o confronto entre as medidas antropométricas e os testes de equilíbrio realizado. Ainda assim, a importância destas variáveis na execução de habilidades desportivas está perfeitamente assente na literatura. Por este motivo, decidimos analisar os resultados do IMC e da altura, para perceber a influência destes junto das habilidades de equilíbrio abordadas.

Para analisar com maior rigor os valores do IMC, variável que difere das outras por encerrar em si quatro grupos distintos, um deles excluído pela escassez de indivíduos, e da altura, dividida em três grupos, segundo os percentis, foi necessário recorrer a um programa estatístico, o GraphPad InStat, versão 3.0, para realizar o post test Dunn's Multiple Comparisons, relativo à estatística não-paramétrica Kruskal-Wallis.

Através deste processo foi evidente perceber quais eram os pares que realmente apresentavam diferenças estatisticamente significativas.

Não obstante, sempre que possível, utilizamos para as variáveis IMC e altura, a Anova one-way e o post test correspondente (Tukey-Kramer Multiple Comparisons).

Para caracterizar a amostra foi fundamental recorrer às medidas de tendência central, média e mediana, (que descrevem o valor da variável que sob estudo ocorre com mais frequência) e às medidas de dispersão, desvio-padrão e amplitude inter-quartis, (que exprimem a dispersão das observações em torno das estatísticas de tendência central ou na amostra). As medidas de associação, também designadas por coeficientes de correlação foram utilizadas para quantificar a intensidade e a direcção da associação entre duas variáveis. É importante realçar que as correlações medem apenas a associação entre variáveis, sem que se possa inferir qualquer implicação de causa e efeito entre elas (Maroco, 2003).

A utilização do coeficiente de correlação de Spearman é uma medida de associação não-paramétrica, dado a natureza dos dados desta amostra. As linhas orientadoras para interpretar os resultados deste coeficiente tiveram por base a classificação de Cohen & Holliday (1982, in Bryman & Cramer 1992).

$r < 0,19$ – Correlação muito fraca.

$0,2 \leq r \leq 0,39$ – Correlação fraca.

$0,4 \leq r \leq 0,69$ – Correlação moderada.

$0,7 \leq r \leq 0,89$ – Correlação elevada.

$r \geq 0,9$ – Correlação muito elevada.

4.4. Controlo dos dados

Para garantir a qualidade dos testes foi aplicado um re-teste a 14 sujeitos desta amostra, numa data posterior à primeira execução. A fiabilidade dos testes fornece indicadores importantes acerca da consistência dos resultados. Assim, com a nova aplicação do mesmo número de testes a uma parte da amostra pudemos constatar os seguintes valores.

Quadro 4.4.1. Valores de r para cada uma das variáveis estudadas, no equilíbrio estático, no equilíbrio dinâmico e no equilíbrio estático e dinâmico simultaneamente.

Tipo de Testes	Variáveis		N	Valor de R	
Equilíbrio Estático	“Cegonha”		14	0,63	
	“Flamingo”		14	0,85	
	“Bateria de Roloff”	Pé direito (PD)	14	0,59	
		Pé esquerdo (PE)	14	0,72	
Equilíbrio Dinâmico	“Star Excursion Test”	DIRECÇÕES	Anterior Esquerda (AE)	14	0,87
			Anterior Direita (AD)	14	0,54
			Posterior Esquerda (PE)	14	0,91
			Posterior Direita (PD)	14	0,93
	“Salto Lateral Modificado”		14	0,79	
	“Equilíbrio à retaguarda – KTK”		14	0,86	
Equilíbrio Estático e Dinâmico	“Bateria de Testes de Nelson”		14	0,65	

O coeficiente encontrado, representado por r e designado por coeficiente de correlação intra-classe, expressa o coeficiente de determinação num conjunto de registos, de modo a traduzir a extensão dos erros de medição.

Estes valores variam entre os diferentes testes e como se pode observar no quadro 4.4.1., entre as variáveis da mesma prova como é o caso da Bateria de Roloff e do Star Excursion Test.

Os testes que revelam maior fiabilidade são o *Star Excursion Test* (em três das variáveis que o compõem), o *Equilíbrio à retaguarda – KTK* e o *Flamingo*, respectivamente. Em que o valor mais elevado de r corresponde ao SET – PD, com um coeficiente de determinação de 86,5%, apresenta uma variância de erro de 13,5%.

Os restantes coeficientes não são muito elevados, mas em nenhuma das situações o seu valor baixa dos 0,50. A título de exemplo, o teste da Cegonha, com

$r=.63$, e um coeficiente de determinação de 40%, apresenta uma variância de erro de 60%, a Bateria de Roloff – PD, com $r=.59$ e um coeficiente de determinação de 34,8%, apresenta uma variância de erro de 65,2% e a *Bateria de Testes de Nelson*, com $r=.65$, e um coeficiente de determinação de 42,3%, apresenta uma variância de erro de 57,7%.

A variável que apresenta uma variância de erro mais elevada é o *Star Excursion Test – AD*, com $r=.54$ e um coeficiente de determinação de 29,2%, apresenta uma variância de erro de um valor de 70,8%, curiosamente situada entre as variáveis do teste melhor cotado.