



A Influência de um Programa de Treino Proprioceptivo no Equilíbrio de Indivíduos com Síndrome de Down

Dissertação apresentada com vista à
obtenção do 2º ciclo em Actividade Física
Adaptada, ao abrigo do Decreto-lei nº
74/2006, de 24 de Março.

Orientador: Prof. Doutor Manuel Botelho

Co-orientador: Prof. Doutora Maria Adília Silva

Bruno Miguel da Silva Lopes

Porto, 2009

Lopes, B. (2009). A Influência de um Programa de Treino Proprioceptivo no Equilíbrio de Indivíduos com Síndrome de Down. Porto: B. Lopes. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Palavras-chave: SÍNDROME DOWN; EQUILÍBRIO; TREINO PROPRIOCEPTIVO.

Agradecimentos

Neste ponto, presto o meu reconhecimento e agradecimento às instituições e pessoas que contribuíram para a concretização deste estudo.

Ao meu pai Armando, à minha mãe Filomena e à minha irmã Elsa pela sua preocupação, apoio e carinho. Obrigado a todos pela educação que me deram, sem ela não me seria possível chegar onde cheguei.

À Professora Doutora Maria Adília pela disponibilidade, conhecimentos compartilhados e apoio prestado.

Ao Professor Doutor Rui Corredeira pelos conselhos e apoio na fase final deste trabalho.

Ao Professor Doutor Manuel Botelho, um agradecimento especial, pelo seu empenho e disponibilidade dispensada no desenvolvimento deste trabalho, pelas revisões do texto, preciosas sugestões e conselhos que vão para além deste trabalho.

A todos os funcionários da biblioteca da FADEUP que permitiram que a minha constante pesquisa fosse menos difícil.

A todas as pessoas com Síndrome de Down que participaram neste estudo, sem as quais não teria sido possível a sua realização, pela disponibilidade, paciência e alegria.

Ao centro Dr. Leonardo Coimbra, em particular ao Coordenador Geral, Professor José Fial, ao Professor Luís, às coordenadoras dos indivíduos que participaram neste estudo e a todos os funcionários. Pela forma como me acolheram e se disponibilizaram para que fossem possíveis as sessões e testes realizados.

Por fim, mas não menos importante, a todos os meus amigos e colegas que participaram neste trabalho com opiniões, ideias, incentivos e apoio.

Índice

Agradecimentos	III
Índice de Figuras	IX
Índice de Quadros	X
Resumo	XI
Abstract	XIII
Résumé	XV
Abreviaturas	XVII

Índice Geral

1. Introdução	3
2. Revisão da Literatura	9
2.1. Síndrome de Down	9
2.1.1. Síntese Histórica	9
2.1.2. Definição e Tipos de Síndrome de Down	10
2.1.3. Etiologia	13
2.1.4. Caracterização	15
2.1.4.1. Anatômica	15
2.1.4.2. Fisiológica	16
2.1.4.3. Desenvolvimento Motor	18
2.1.4.4. Psicossocial	20
2.2. Equilíbrio	21
2.2.1. Função do Equilíbrio	21
2.2.2. Aspectos influenciadores do Equilíbrio	25
2.2.3. Equilíbrio e Síndrome de Down	32
2.3. Proprioceptividade	42
2.3.1. Considerações gerais sobre os Sistemas Sensoriais	43

2.3.1.1. Sistema Vestibulococlear	45
2.3.1.2. Sistema Visual	46
2.3.1.3. Sistema Proprioceptivo	48
2.3.2. Órgãos da Propriocepção	49
2.3.3. Alterações proprioceptivas em Síndrome de Down	53
2.3.4. Treino Proprioceptivo	55
2.3.5. Aspectos Orientadores do Treino Proprioceptivo	56
3. Objectivos, Hipóteses e Variáveis	61
3.1. Objectivo Geral	61
3.2. Objectivos Específicos	61
3.3. Hipóteses	61
3.4. Variáveis do Estudo	62
4. Material e Métodos	65
4.1. Descrição e caracterização da amostra	65
4.2. Procedimentos Metodológicos	66
4.2.1. Instrumentos	67
Teste Johnson e Nelson (1986)	67
<i>One leg Stance Test</i>	68
<i>Tandem Stance Test</i>	69
4.2.2. Programa de Treino Proprioceptivo	69
4.3. Procedimentos Estatísticos	71
5. Apresentação dos resultados	75
5.1. Equilíbrio em função do grupo no pré-teste	75
5.2. Equilíbrio em função do grupo no pós-teste	76
5.3. Equilíbrio em função do sexo e grupo no pré-teste	77
5.4. Equilíbrio em função do sexo e grupo no pós-teste	78
5.5. Equilíbrio do pré-teste para o pós-teste no sexo masculino do grupo de trabalho e grupo de controlo	79

5.6. Equilíbrio do pré-teste para o pós-teste no sexo feminino do grupo de trabalho e grupo de controlo	82
5.7. Equilíbrio do pré-teste para o pós-teste em função do grupo	85
6. Discussão dos resultados	91
7. Conclusões e Sugestões	101
8. Referências Bibliográficas	105
9. Anexos	XIX
Anexo 1 – Pedido de autorização	XIX
Anexo 2 – Ficha de recolha de dados dos testes aplicados	XX
Anexo 3 – Sessões Programa de Treino	XXI
Anexo 4 – Imagens dos testes aplicados	XLV

Índice de Figuras

Figura 1 – Representação esquemática das estratégias da anca, tornozelo e combinada.	29
Figura 2 – Sistema motor sensorial.	44

Índice de Quadros

Quadro 1 – Caracterização dos indivíduos em função do sexo e idade.	66
Quadro 2 – Pré-teste. Análise descritiva dos participantes segundo o grupo a que pertencem. Média, desvio padrão, valor máximo e mínimo.	75
Quadro 3 – Pós-teste. Análise descritiva dos participantes segundo o grupo a que pertencem. Média, desvio padrão, valor máximo e mínimo.	76
Quadro 4 – Pré-teste. Análise comparativa dos resultados do equilíbrio em função do sexo e grupo.	77
Quadro 5 – Pós-teste. Análise comparativa dos resultados do equilíbrio em função do sexo e grupo.	78
Quadro 6 – Análise comparativa dos resultados do pré-teste para o pós-teste do equilíbrio em função do grupo no sexo masculino.	80
Quadro 7 – Prova das posições com sinal de <i>Wilcoxon</i> para a diferença entre o pré-teste e o pós-teste do equilíbrio em função do sexo masculino e do grupo.	81
Quadro 8 – Análise comparativa dos resultados do pré-teste para o pós-teste do equilíbrio em função do grupo, no sexo feminino.	83
Quadro 9 – Prova das posições com sinal de <i>Wilcoxon</i> para a diferença entre o pré-teste e o pós-teste do equilíbrio em função do sexo feminino e do grupo.	84
Quadro 10 – Análise comparativa dos resultados do pré-teste para o pós-teste do equilíbrio em função do grupo.	86
Quadro 11 – Prova das posições com sinal de <i>Wilcoxon</i> para a diferença entre o pré-teste e o pós-teste do equilíbrio em função do grupo.	87

Resumo

O presente estudo teve como objectivo avaliar o efeito da prática de um programa de treino proprioceptivo, no equilíbrio de uma população com Síndrome de Down (SD) em função do sexo e prática de um programa de treino. A amostra foi constituída por 24 indivíduos com Síndrome de Down, com idades compreendidas entre os 19 e 49 anos, divididos em dois grupos: grupo experimental (12 indivíduos, 6 do sexo masculino e 6 do sexo feminino) e grupo controlo (12 indivíduos, 4 do sexo masculino e 8 do sexo feminino). Os indivíduos do grupo experimental foram submetidos à prática de um programa de treino proprioceptivo com 3 sessões semanais, tendo cada sessão a duração de aproximadamente 20 minutos, durante 8 semanas. Os instrumentos utilizados para avaliar o equilíbrio foram: o teste de Johnson e Nelson (1986), *One Leg Stance Test* com pé preferido, *One Leg Stance Test* com o outro pé e *Tandem Stance Test*. Para o tratamento dos dados foram utilizadas as estatísticas descritiva (média e desvio padrão) e inferencial (Teste de *Mann-Whitney* e teste de *Wilcoxon*). As principais conclusões deste estudo relativamente ao equilíbrio em indivíduos com Síndrome de Down foram as seguintes: I) No grupo experimental, os valores do equilíbrio melhoraram após a realização do programa, tendo sido verificadas diferenças estatisticamente significativas em todos os testes realizados; II) Não se verificaram diferenças estatisticamente significativas, no grupo de controlo, antes e após a aplicação do programa; III) Os valores do equilíbrio não apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre sexos, tendo em conta o grupo, antes e após a aplicação do programa. Quando comparámos os dois momentos de avaliação do equilíbrio em função do grupo, constatámos diferenças estatisticamente significativas em todos os testes aplicados, no grupo experimental. Assim sendo, o presente estudo parece sugerir que um programa de treino proprioceptivo poderá contribuir para a melhoria do equilíbrio em indivíduos com Síndrome de Down.

PALAVRAS-CHAVE: SÍNDROME DOWN; EQUILÍBRIO; TREINO PROPRIOCEPTIVO.

Abstract

This study aimed to evaluate the effect of the practice of a proprioceptive training program, in the balance of a population with Down syndrome (DS) by gender and practice of a training program. The sample comprised 24 individuals with Down syndrome, aged between 19 and 49 years, divided into two groups: experimental group (12 individuals, six males and six females) and control group (12 individuals, four males and eight females). Individuals in the experimental group were submitted to the commission of a proprioceptive training program with three sessions per week, each session lasting about 20 minutes, for eight weeks. The instruments used to assess the balance were the Johnson and Nelson test (1986), *One Leg Stance Test* with preferred foot, *One Leg Stance Test* with the other foot and *Tandem Stance Test*. For the treatment of data were used descriptive statistics (mean and standard deviation) and inferential (*Mann-Whitney* and *Wilcoxon* test). The main findings of this study to the balance in individuals with Down Syndrome were: i) In the experimental group, the values of balance improved after the completion of the program, statistically significant differences in all tests were also found; ii) There were no statistically significant differences in the control group before and after implementing the program; iii) The values of equilibrium showed not statistically differences between genders, given the group before and after the program. When we compared the two time points for the balance according to the group, we noted statistically significant differences in all tests, in the experimental group. Therefore, this study suggests that a proprioceptive training program could help to improve balance in individuals with Down Syndrome.

KEYWORDS: DOWN SYNDROME; BALANCE; PROPRIOCEPTIVE TRAINING

Résumé

Cette étude visait à évaluer l'effet de la pratique d'un programme de formation proprioceptive dans l'équilibre d'une population avec le Syndrome de Down (DS) selon le sexe et la pratique d'un programme de formation. L'échantillon comprenait 24 individus atteints du syndrome de Down, âgés entre 19 et 49 ans, répartis en deux groupes: le groupe expérimental (12 personnes, six hommes et six femmes) et le groupe témoin (12 personnes, quatre hommes et huit femmes). Les personnes dans le groupe expérimental ont été soumises à la Commission d'un programme de formation proprioceptive avec trois séances par semaine, chaque session durant environ 20 minutes, pendant huit semaines. Les instruments utilisés pour évaluer l'équilibre sont les suivants: Johnson et Nelson test(1986), *One Leg Stance Test* avec le pied préféré, *One Leg Stance Test* avec l'autre pied et *Tandem Stance Test*. Pour le traitement des données ont été utilisées des statistiques descriptives (moyenne et écart-type) et inférentielle (*Mann-Whitney* et *Wilcoxon* test). Les principales conclusions de cette étude à l'équilibre chez les individus atteints du Syndrome de Down sont les suivantes: i) Dans le groupe expérimental, les valeurs d'équilibre se sont améliorées après l'achèvement du programme, ont également été constaté des différences statistiquement significatives dans tous les tests, ii) n Il y avait des différences statistiquement significatives dans le groupe de contrôle avant et après la mise en œuvre du programme; iii) Les valeurs d'équilibre n'est pas statistiquement différents entre les sexes, compte tenu du groupe avant et après le programme. Lorsque nous avons comparé les deux points dans le temps pour le solde, selon le groupe, nous avons constaté des différences statistiquement significatives dans tous les tests, le groupe expérimental. Par conséquent, cette étude suggère qu'un programme de formation proprioceptive pourrait contribuer à améliorer l'équilibre chez les individus atteints du Syndrome de Down.

MOTS-CLÉS: SYNDROME DE DOWN, ÉQUILIBRE, ENTRAÎNEMENT PROPRIOCEPTIVE.

Abreviaturas

DI – Deficiência Intelectual

JN – Johnson e Nelson (1986)

OLST – One Leg Stance Test

QI – Quociente de Inteligência

SD – Síndrome de Down

SNC – Sistema Nervoso Central

TST – Tandem Stance Test

1. Introdução

1. Introdução

Actualmente, tem-se constatado mudanças significativas no que reporta à atitude e ao interesse pelas populações especiais, verificando-se o aumento do número de estudos, investigações e publicações direccionados para estes indivíduos. Nesses estudos são focados vários sectores da vida social, escolar, familiar, laboral e afectiva, para além da viabilização e da melhoria do acesso às actividades desportivas.

Apesar de já existirem conjecturas históricas sobre Síndrome de Down antes do século XIX (Pueschel, 1993d), apenas em 1866 o médico inglês John Langdon Down realiza uma caracterização morfológica deste tipo de Deficiência Intelectual (Chen, 2007; Mantoan et al., 1992; Morato, 1995; Pueschel, 1993d).

Síndrome de Down reporta uma alteração cromossómica no 21^o par, que produz uma série de transformações orgânicas e funcionais. Em todos os indivíduos encontra-se presente um atraso ao nível intelectual e motor. Também são frequentemente descritas dificuldades no controlo do equilíbrio, relacionadas com dificuldades na coordenação motora e na precisão, apresentando estes indivíduos movimentos descoordenados (Almeida et al., 2000; Block, 1991; Charlton et al., 2000; Jobling & Mon-Williams, 2000; Webber et al., 2004).

A sensação do equilíbrio é uma das menos proeminentes na nossa consciência, pelo que só se torna consciente situações extremas (Latash, 1998). O equilíbrio é controlado pelo Sistema Nervoso Central, que recebe informações provenientes do sistema sensorial visual, vestibular e proprioceptivo para posteriormente gerar uma resposta motora (Biedert, 2001; Baltaci & Kohl, 2003; Cachupe, 2000; Cartel et al., 2001; Ergen & Ulkar, 2008; Ji et al., 2004; Nitz & Choy, 2004; Pafis et al., 2007; Spirduso, 2005; Wang et al., 2008).

O ser humano é um ser bípede. Se associarmos o bipedismo às várias características e limitações associadas à Síndrome de Down, como a hipotonia,

hiperflexibilidade articular, força limitada e hipofunção das vias visual e/ou auditiva, perceberemos de imediato que estes indivíduos terão mais limitações ao nível do equilíbrio, em comparação com os indivíduos “ditos normais”.

Para além disso, Silva (1991b), refere que a actividade física, tão essencial à saúde e que praticamente se processa espontaneamente nas crianças e adultos “ditos normais”, não se verifica nos indivíduos com SD. Estes aprendem a uma velocidade inferior, não só devido às características que apresentam, mas também por não lhes serem facultadas oportunidades de vivenciar experiências diferentes (Maia, 2002).

O objectivo do nosso estudo é aplicar um programa de treino proprioceptivo e avaliar os seus efeitos no equilíbrio de indivíduos com Síndrome de Down, verificando se existem diferenças significativas entre os sexos. O treino proprioceptivo tem como objectivo reduzir o tempo entre a estimulação neural e a resposta muscular (Pafis et al., 2007). Deste modo, o trabalho proprioceptivo poderá vir a surgir como um contributo em programas de intervenção que visem, entre outros, o equilíbrio nesta população. O treino proprioceptivo é utilizado no treino de alto rendimento com o objectivo de melhorar a qualidade de realização de habilidades e reduzir o índice de lesões; também o poderemos utilizar para melhorar a qualidade de vida destes indivíduos.

O estudo aqui apresentado encontra-se estruturado em nove capítulos. No capítulo 1 referente à introdução, apresentamos os seus propósitos e as suas finalidades e realizamos uma breve descrição da estrutura do trabalho.

No segundo capítulo reporta a revisão da literatura e nele procuramos situar conceptualmente as noções de Síndrome de Down, a sua síntese histórica, definição e tipos, etiologia e caracterização anatómica, fisiológica, desenvolvimento motor e psicossocial. Abordamos ainda o equilíbrio, caracterizando a sua função, aspectos influenciadores e a seu comprometimento no indivíduo com Síndrome de Down. Finalizamos este capítulo com a proprioceptividade, onde nos referimos aos sistemas sensoriais

(vestibular, visual e proprioceptivo), aos órgãos de propriocepção, alterações proprioceptivas em Síndrome de Down, ao treino proprioceptivo e aos aspectos orientadores deste tipo de treino.

O terceiro capítulo é constituído pelos objectivos, hipóteses e variáveis que orientaram este estudo.

No quarto capítulo são abordados o material e os métodos utilizados no presente estudo. Realizamos a descrição e caracterização da amostra, descrevemos os procedimentos metodológicos (instrumento e programa de treino proprioceptivo) e procedimentos estatísticos.

No quinto capítulo apresenta-se os resultados obtidos, evidenciando os factos relevantes do estudo, indispensáveis para a sua compreensão.

O sexto capítulo destina-se à discussão dos resultados, onde são comparados os resultados alcançados com outros estudos similares.

No sétimo capítulo, apresentamos as conclusões mais significativas do estudo, reportadas aos objectivos e hipóteses formulados, bem como algumas sugestões para possíveis estudos futuros nesta área.

No oitavo capítulo, são apresentadas todas as referências bibliográficas utilizadas na elaboração deste estudo.

No nono e último capítulo apresentamos os anexos.

2. Revisão da Literatura

2. Revisão da Literatura

2.1. Síndrome de Down

2.1.1. Síntese Histórica

Embora, tenha existido em todas as épocas, sociedades e contextos sociais, indivíduos com Deficiência Intelectual (DI), com Síndrome de Down, ou outro tipo de deficiência, o registo antropológico mais antigo para SD deriva das escavações de um crânio saxónio do século VII, apresentando modificações estruturais vistas com frequência em crianças com SD. Nesse registo, são ainda referidas esculturas e pictografias de crianças com SD, contudo, o exame cuidadoso dessas imagens não permite um diagnóstico definitivo de SD. Apesar destas conjecturas históricas, nenhum relatório bem documentado sobre pessoas com SD foi publicado antes do século XIX (Pueschel, 1993d).

A primeira utilização do termo “mongolismo” como tipo de deficiência reporta o ano de 1844, quando Chambers refere uma teoria de degenerescência racial, para significar uma regressão da espécie humana (Booth, 1985 cit. por Morato, 1995).

Em 1866, o médico inglês John Langdon Down descreveu algumas características desta síndrome que hoje tem o seu nome. Down acreditava que o “mongolismo” era um tipo racial mais primitivo, sendo defensor da teoria da degenerescência étnica, defendendo a correlação dos sinais morfológicos típicos da deficiência, por ele observados, com a etnia mongol considerada inferior na classificação da escala do desenvolvimento humano (Rynders, 1986 cit. por Morato, 1995). Este médico inglês realizou ainda, pela primeira vez, uma rigorosa caracterização morfológica deste tipo de DI, do ponto de vista clínico (Chen, 2007; Mantoan et al., 1992; Morato, 1995; Pueschel, 1993d).

A primeira vez em que surgiu a hipótese da SD se tratar de uma alteração cromossómica foi em 1937, pelo investigador francês Turpin. No entanto, somente em 1959 Turpin, Léjeune e Gautier conseguiram provar a

hipótese da existência de um cromossoma suplementar do par 21, através de uma técnica de fotomontagem dos cromossomas, de forma a comparar células de indivíduos sem SD e indivíduos com os sinais característicos específicos do fenótipo do SD (Rynders, 1986 cit. por Morato, 1995).

A descoberta de Léjeune et al. (1959), permitiu, quase que de imediato, novas descobertas na especificidade das alterações do par 21, como o fenómeno de Translocação e o Mosaicismo (Mantoan et al., 1992; Rynders, 1986 cit. por Morato, 1995).

A denominação de Síndrome de Down foi proposta após várias outras denominações terem sido usadas: imbecilidade mongolóide, idiotia mongolóide, cretinismo furfuráceo, acromicria congénita, criança mal-acabada, criança inacabada, entre outras. Obviamente, alguns desses termos apresentam um alto grau perjorativo, incluindo o termo mongolismo, que foi amplamente utilizado até 1961, quando as críticas contrárias ao seu uso despontaram (Silva & Dessen, 2002).

2.1.2. Definição e Tipos de Síndrome de Down

A Síndrome de Down representa uma condição do indivíduo. A pessoa portadora da alteração cromossómica do par 21 apresentará permanentemente esta síndrome que não é uma doença, mas sim uma alteração genética que ocorre durante o desenvolvimento fetal, no início da gravidez, o que não significa de modo algum que ela não se desenvolverá. Pelo contrário, embora seja mais lentamente e com necessidade de uma solicitação adequada do meio que a rodeia (Mantoan et al., 1992).

A incidência de SD é a mais elevada no quadro etiológico genético da DI traduzindo-se pela relação de um em cada 700 nascimentos (Escribá, 2002; Morato, 1995) ou um em cada 600 nascimentos (Hultén et al., 2008), sendo a causa mais vulgar de anomalia grave responsável por cerca de um terço de crianças com deficiência mental (Ho, 1990). Calcula-se que exista um milhão

de pessoas com SD em todo o mundo (Rynders, 1986 cit. por Morato, 1995) e nascem aproximadamente 4000 crianças por ano com SD (Eichstaedt & Lavay, 1992).

A criança com SD é portadora de uma alteração cromossômica que implica perturbações de várias ordens. Cada célula do organismo tem informação genética circunscrita em 46 cromossomas. Estes formam 23 pares de cromossomas constituídos por um cromossoma herdado de cada progenitor. No caso do SD, o indivíduo apresenta 47 cromossoma (dado que o 21º par não é, na verdade, um par, mas sim um triplo, daí o nome Trissomia 21) (Eichstaedt & Lavay, 1992; Morato, 1995; Sampedro et al., 1997).

Assim, a SD, também designada de Trissomia 21 ou ainda “mongolismo”, define-se como uma alteração da organização cromossômica e consequentemente genética do par 21, pela presença total ou parcial de um cromossoma (autossoma) extra nas células do organismo, por alterações de um dos cromossomas do par 21 ou por permuta de partes com outro cromossoma ou outro par de cromossomas. Esta alteração é resultante dum processo irregular da divisão celular (Morato, 1995). No momento da fecundação, os 23 cromossomas do óvulo conjugam-se com os 23 cromossomas do espermatozóide, resultante num ovo ou zigoto constituído por 46 cromossomas distribuídos por 23 pares. É este o panorama normal. Por divisão celular, que implica mitoses e meioses, o óvulo dá origem a duas células, cada uma delas multiplicando-se nas mesmas circunstâncias, ou seja, cada cromossoma replica a sua informação genética, formando-se duas células-filhas iguais à célula-mãe. Assim, as células formadas mantêm os 46 cromossomas de forma constante até à formação completa do embrião. Numa pessoa com SD a divisão celular apresenta uma distribuição anómala dos cromossomas, mais concretamente no par 21, apresentando um cromossoma suplementar. (Escribá, 2002; Sampedro et al., 1997; Sherrill, 1998).

A SD pode ter diferentes origens, existindo três tipos de Trissomia 21 (Eichstaedt & Lavay, 1992; Escribá, 2002; Morato, 1995; Pueschel, 1993b;

Sampedro et al., 1997; Sherrill, 1998), originadas por três factores distintos: trissomia homogénea, por translocação ou mosaicismos.

Trissomia homogénea/regular

Resulta de um erro na distribuição dos cromossomas que está presente antes da fertilização, produzindo-se durante o desenvolvimento do óvulo ou do espermatozóide ou na primeira divisão celular. Situação mais frequente de SD, aparece em 95% dos casos, segundo Eichstaedt e Lavay (1992), Escribá (2002), Morato (1995), Pueschel (1993b) e Sherrill (1998). Contudo Sampedro et al. (1997) dizem ser de 90%.

Mosaicismo

Decorre do erro na distribuição dá-se nas 2ª ou 3ª divisões celulares. As suas consequências, no desenvolvimento do embrião, dependerão do momento em que se produzirá a divisão defeituosa. Quanto mais tarde for, menos células serão afectadas pela trissomia. A criança terá no par 21, células normais e trissómicas ao mesmo tempo. Na opinião de Ho (1990) estes indivíduos são, por regra geral, mais inteligentes do que os indivíduos com outros tipos de Síndrome de Down. É um dos tipos de trissomia com menor incidência, surgindo apenas em 1% dos casos, segundo Eichstaedt e Lavay (1992), Escribá (2002), Morato (1995) e Pueschel (1993b). Sherrill (1998) refere 2% e Sampedro et al. (1997) dizem ser de 5%.

Translocação

Parte de um cromossoma está unida à totalidade de um outro, sendo mais afectados os grupos 13-15 e 21-22. A translocação pode acontecer no momento da formação do espermatozóide ou do óvulo, ou ainda, no momento

em que se produz a divisão celular. Todas as células serão portadoras de trissomia, contendo um par de cromossomas que estará sempre ligado ao cromossoma de translocação. Neste caso, apenas poderá ser identificado através de uma análise cromossómica – o cariótipo – que é de especial importância porque em cada um de três casos de trissomia por translocação, um dos pais é portador da mesma, aumentando assim a possibilidade de ter outro filho afectado. Neste caso, tanto a mãe ou o pai, são pessoas fisicamente e intelectualmente normais, mas as suas células possuem apenas 45 cromossomas, equivalendo o cromossoma de translocação a dois cromossomas normais. Aparece nos restantes 4% dos casos para Eichstaedt e Lavay (1992), Morato (1995) e Sherrill (1998), enquanto Escribá (2002) e Pueschel (1993b) dizem ser de 3 a 4% e Sampedro et al. (1997), referem 5%.

2.1.3. Etiologia

A trissomia 21 é considerada a maior causa de DI de origem genética, calculando-se que haja cerca de um milhão, como já foi referido. A SD compreende uma população estimada em cerca de 5 a 6% de todos os casos de DI (Chen, 2007).

Apesar de ser muito difícil determinar os factores responsáveis pela SD, os especialistas parecem de acordo com uma etiologia multifactorial. Contudo, desconhece-se exactamente a forma como os diversos factores etiológicos se relacionam entre si, devendo esta ser encarada com precaução, não podendo ser interpretada como uma relação directa de causa-efeito (Sampedro et al., 1997), não existindo evidências definitivas de que, qualquer dessas situações tenha sido directamente responsável pela SD. Pueschel (1993b) refere que não se sabe ao certo o que faz com que a célula se divida incorrectamente e porque os cromossomas não se separam correctamente, contudo, estudos mais recentes indicam que os telómeros dos núcleos das células tumorais tendem a formar placas agregadas, cuja frequência se encontra significativamente aumentada no líquido amniótico de grávidas de fetos com

SD em comparação com grávidas de fetos normais; as placas agregadas encontradas no líquido amniótico de SD aparentemente representam um parâmetro adicional que reflecte a alta instabilidade genética desta síndrome (Horak et al., 2002).

Segundo Sampedro et al. (1997), 4% dos casos de SD são devidos a um grupo de factores hereditários: casos de mães afectadas pelo SD; famílias com várias crianças afectadas; translocação num dos pais; e casos em que um deles, com normal aparência, possua uma estrutura cromossómica em mosaico, com maior incidência de células normais.

Outro factor referido prende-se com a idade materna (Pueschel, 1993c) como sendo um dos principais factores para a ocorrência desta síndrome (Hultén et al., 2008). Penrose (1965) constatou pela primeira vez uma relação objectiva entre a ocorrência da trissomia 21 e a idade materna, na procura de indicadores da incidência da alteração. As conclusões retiradas pelo autor apontaram para uma correlação positiva entre a idade materna e os níveis mais elevados de incidência, 1/350 aos 35 anos, 1/100 aos 40 anos, 1/30 aos 45 anos e 1/10 aos 49 anos (Selikowits, 1990 cit. por Morato, 1995).

Chen (2007) refere valores semelhantes, sendo a probabilidade de 1/385 aos 35 anos, 1/106 aos 40 e 1/30 aos 45 anos.

Guerrero (1995, cit. por Escribá, 2002) refere outros valores, mas próximos dos autores referidos anteriormente: 1/400 aos 35 anos, 1/105 aos 40 anos 1/20 aos 46 anos e 1/12 aos 48 anos. A idade paterna avançada, de 45 a 50 ou mais anos, também é referida como factor de risco que influencia positivamente a SD, contudo este efeito é muito menor do que o efeito da idade materna (Pueschel, 1993c). O facto do aumento da idade coincidir com o aumento da probabilidade de nascer uma criança com SD está relacionado com o envelhecimento do aparelho reprodutor da mulher, favorecendo o SD (Sampedro et al., 1997).

Sampedro et al. (1997) referem ainda outras causas possíveis, designadas como factores externos designadamente:

Processos infecciosos – sendo os mais frequentes a hepatite e a rubéola;

Exposições a radiações – poderão causar alterações alguns anos antes da fecundação;

Agentes químicos – podem causar mutações genéticas, tais como o alto teor de flúor na água e a poluição atmosférica.

Imunoglobina e tiroglobina – o seu elevado índice no sangue materno está relacionado com a SD, sendo que o avanço de anticorpos está associado ao avançar da idade da mãe.

Deficiências vitamínicas – uma hipovitaminose pode favorecer o aparecimento de uma alteração genética.

2.1.4. Caracterização

2.1.4.1. Anatômica

A SD resulta de um distúrbio na divisão dos cromossomas que influencia regularmente a maturação dos sistemas sensoriais e motor, durante a formação do feto. Explica-se assim, porque as crianças com SD possuem tantas características anatómicas específicas e até são fisiologicamente parecidas entre si. Estas características são geralmente típicas e, por isso, desde o nascimento, as dúvidas quanto ao diagnóstico das crianças com síndrome de Down são mínimas. As características mais marcantes são a baixa estatura; obesidade ligeira a moderada; cabeça menor comparada com a das crianças ditas normais; face com perfil achatado; orelhas pequenas assim como os lóbulos auriculares; canais auditivos estreitos; boca com dentes pequenos; língua sulcada e protusa (para fora da boca); olhos ligeiramente rasgados, com uma pequena prega de pele nos cantos anteriores; mãos pequenas, com dedo mínimo arqueado e prega palmar; dedos dos pés com disposição semelhante à do polegar e do indicador da mão normal (Pueschel, 1993a; Sampedro et al., 1997).

De acordo com Eichstaedt e Lavay (1992), Faura (2007), Shaffer et al. (1984) e Sherrill (1998), a instabilidade atlantoaxial é um estado que inclui o desalinhamento das 1ª e 2ª vértebras cervicais que podemos encontrar em aproximadamente 12 a 22% dos indivíduos com SD. Esta instabilidade é maior em indivíduos do sexo feminino, resultando em movimento que implica o impacto entre as primeiras vértebras cervicais. Se o movimento for contínuo podem acontecer graves danos na coluna que são susceptíveis de causar a paralisia e a cessação da respiração. Normalmente isto só acontece após um acidente. Esta situação é extremamente difícil de ser tratada com sucesso e a maior parte destes indivíduos morre. O Comité Olímpico Internacional requer que os atletas com SD possuam um raio-X ao pescoço antes de qualquer participação ser aceite, de forma a determinar se estes têm instabilidade atlantoaxial.

Shaffer et al. (1984) referem que alguns médicos preferem que todos os seus pacientes com SD realizem um exame de rotina aos cinco ou seis anos para determinarem a existência de instabilidade atlantoaxial. Pueschel e Scola (1987) salientam ainda a necessidade de se realizarem exames de instabilidade atlantoaxial a cada cinco anos. Contudo, Barclay (1988 cit. por Teles, 2004), sublinha que a instabilidade atlantoaxial aparece na maioria dos casos após os 15 anos (especialmente em homens) e é progressiva. Assim sendo, não há uma idade fixa para o despiste com raio-X. Como tal, as actividades que provocam a flexão do pescoço devem ser evitadas (Pueschel, 1993e).

2.1.4.2. Fisiológica

Além das características anatómicas descritas anteriormente, as fisiológicas são também um traço comum aos indivíduos com SD. Vários autores (Escribá, 2002; Faura, 2007; Sherrill, 1998) indicam a prevalência de cardiopatias congénitas em cerca de 40-60% dos casos. A cardiopatia é um dos factores mais importantes na sobrevivência dos indivíduos com SD

(Izquierdo & Townsend, 2008). Estes indivíduos apresentam também dilatação ventricular (Afzal et al., 2008).

Associados aos problemas cardíacos, os indivíduos com SD apresentam ainda problemas musculoesqueléticos com sequelas a nível neurológico (Escribá, 2002; Izquierdo & Townsend, 2008); problemas de obesidade, que podem e devem ser controlados através de uma dieta cuidada, rigorosa (Faura, 2007; Sampedro et al., 1997); problemas visuais e auditivos, como por exemplo estrabismo, miopia e formação de cataratas; e complicações imunológicas, aumentando o risco de sofrer infecções (Escribá, 2002; Faura, 2007; Izquierdo & Townsend, 2008; Sherrill, 1998). Os prejuízos visuais e auditivos, para além do atraso mental, podem limitar a função total da criança e impedi-la de participar em processos de aprendizagem importantes, desenvolvimento de língua apropriada e habilidades interpessoais (Chen, 2007).

Relativamente aos problemas auditivos, Escribá (2002) refere que 3 em cada 4 sujeitos com SD padecem de hipoacusia, isto é, diminuição de audição que, embora muitas vezes não seja muito grave, é inferior à normal. É fundamental que sejam feitas avaliações precoces de audição às crianças com SD.

Os indivíduos com SD têm características bioenergéticas e problemas de saúde (condição física) evidenciando menores níveis de força muscular e de função cardiorespiratória (Pitetti et al., 1993), resultando numa menor capacidade de trabalho físico (Fernhall & Pitetti, 2001). Associados a estes problemas estão também a obesidade e envelhecimento precoce (Moreira et al., 2000).

Problemas ortopédicos estão geralmente associados ao SD. Os indivíduos têm os pés virados para dentro e para baixo (pé cavo), sendo esta uma situação congénita dos membros inferiores, assim como a hiperlordose, cifose, deformidade torácica, anca deslocada, entre outros. A lassidão dos ligamentos e a aparente folga nas articulações que os indivíduos com SD apresentam são referidas por alguns autores como “articulações ultra-flexíveis”.

A debilidade estrutural dos ligamentos poderá afectar a função dos pés. Muitas crianças com SD têm más pronações e/ou pés “chatos” e caminham de uma forma desajeitada (Sherrill, 1998). De acordo com Chen (2007), a lassidão das articulações e a hipotonia podem aumentar a incidência de luxação congénita da anca embora esta alteração seja rara.

Fradoca (1999) refere ainda como características desta população uma hipotonia generalizada e a lassidão articular, podendo estas ser alteradas com a prática de exercício físico regular. Esta característica é muito comum em indivíduos com SD e tem uma frequência de cerca de 90,9% (Moreira & Gusmão, 2002), 100% (Moreira et al., 2000).

Alem disso, a hiperflexibilidade nas articulações é causa frequente de instabilidade articular, principalmente no joelho e no tornozelo. Assim, uma criança com SD pode ser comparada com um adulto com ligamentos fracos ou frouxos, que não tem estabilidade para saltar bem, ou saltar num só pé (Zausmer, 1993).

Segundo Coutinho (1999, cit. por Maia, 2002) e Escribá (2002), a população com SD é susceptível de ter diversos problemas musculoesqueléticos, sendo alguns deles consequentes de grandes sequelas neurológicas. Esta situação pode originar uma diminuição de tarefas que impliquem deslizamentos, saltos, coordenação e controlo postural.

Estes indivíduos apresentam também problemas com o funcionamento da tireóide (Moreira et al., 2000) e do intestino, devido às suas alterações fisiológicas, podendo a situação da tireóide comprometer a acção do Sistema Nervoso Central (Chen, 2007; Faura, 2007).

2.1.4.3. Desenvolvimento Motor

As crianças portadoras de SD passam por uma sequência de desenvolvimento semelhante às crianças sem a síndrome. No entanto, esse desenvolvimento realiza-se de uma forma mais lenta. Com o passar dos anos,

o atraso nas capacidades motoras vai ficando mais distante da normalidade (Troncoso, 2005).

O desenvolvimento motor resulta das trocas produzidas na conduta motora através da interacção do organismo humano com o meio (Escribá, 2002). A descrição do desenvolvimento motor da criança com SD, efectuada por Brousseau e Brainerd em 1928, é uma das primeiras e mais completas. Para estes autores, a investigação sobre os padrões de desenvolvimento motor inicia-se com a observação dos movimentos espontâneos dos recém-nascidos, em resposta a estímulos de natureza diversa. Os autores concluem que a actividade muscular nestas crianças encontra-se reduzida ou atrasada relativamente às crianças não portadoras da síndrome, atribuindo este fenómeno a limitações existentes ao nível do Sistema Nervoso Central e não no Sistema Nervoso Periférico ou muscular (Coutinho, 1999 cit. por Maia, 2002).

Segundo Eichstaedt et al. (1991, cit. por Sherrill, 1998), uma igual amostra de estudantes com DI ligeira e moderada e com SD revela que, os indivíduos com SD têm desempenho mais pobre em todos os testes de aptidão física excepto no teste de flexibilidade “*sit-and-reach*”.

De Meur e Staes (1991) referem que uma debilidade intelectual reflète-se sempre a nível motor, já que esta tem origem em actividades cognitivas. Indivíduos com SD poderão necessitar de praticar consideravelmente mais actividades físicas para melhorarem as suas habilidades e controlarem os seus movimentos diários. Eles necessitam de praticar essencialmente pelas seguintes razões: têm menos experiência de vida e aprendem a uma velocidade reduzida (Maia, 2002).

Pitetti e Campbell (1991) referem que, o indivíduo com SD, ao realizarem, de forma geral, uma actividade física apropriada e uma atenção mais cuidadosa à dieta, poderão ter efeitos importantes na melhoria da saúde, da condição física e da resistência à doença, reduzindo desta forma a sua mortalidade.

O movimento é visto como sendo o desenvolvimento intencional das capacidades motoras do indivíduo na sua dimensão orgânica, psicomotora e sócio-afectiva. Portanto, o seu valor intrínseco está ligado ao indivíduo independentemente do seu nível cultural e social, estado de espírito (Botelho, 1991), ou intelectual.

2.1.4.4. Psicossocial

Como já referido, a criança com SD apresenta um desenvolvimento mais lento do que as crianças que não apresentam a síndrome. Moreira e Gusmão (2002) referem que o desenvolvimento intelectual na SD foi subestimado no passado e afirmam que estudos contemporâneos mostram que os indivíduos com SD apresentam um desempenho na faixa de atraso intelectual, leve a moderado, com poucos casos de DI severa. Silva (1991a), por sua vez, afirma que o Quociente de Inteligência (Q. I.) dos indivíduos portadores de SD varia entre os 65/70 e os 30/35, apresentando uma média entre os 40-45, sendo assim uma DI maioritariamente moderada.

Assim, os indivíduos com SD apresentam maiores défices em aspectos como (1) Percepção, na capacidade de discriminação visual e auditiva (principalmente na discriminação da intensidade da luz), reconhecimento táctil em geral e de objectos a três dimensões, cópia e reprodução de figuras geométricas, rapidez perceptiva (tempo de reacção); (2) Atenção, necessitam de maior tempo para dirigir a atenção de um estímulo para outro e têm dificuldades de inibir ou reter as respostas, dando por isso um maior número de respostas erradas; (3) Memória, dificuldade na categorização conceptual e na codificação simbólica. A criança com SD não dispõe de um mecanismo de estruturas mentais para assimilar as tarefas que tem de aprender, orientando-se por imagens e não por conceitos; (4) Linguagem, atraso no desenvolvimento da linguagem relativamente a outras crianças, desajustamento entre os níveis expressivo e compreensivo. Quanto à compreensão, a evolução de uma criança com SD, embora seja paralela à de uma criança sem a síndrome, é

atrasada em relação ao tempo, existindo também alguma falta de relação lógica na narração (Sampedro et al., 1997).

De acordo com Escribá (2002), é frequente coexistirem os seguintes comportamentos: falta de iniciativa para começar uma tarefa com um objectivo pré-definido, inconstância na realização das próprias tarefas, tendência para se distraírem com frequência com pequenos estímulos do meio ambiente e tendência para a hiperactividade e movimento, sem objectivos claros.

Em termos afectivos as crianças com SD são dóceis e interessadas na aprendizagem. A teimosia e a sociabilidade são também características afectivas e sociais dos mesmos (Maia, 2002).

Por conseguinte, e de acordo com o exposto, a SD é uma das anomalias genéticas mais frequente na DI, apresentando características particulares; contudo ainda algo poderá ser feito relativamente às causas desta síndrome. Tendo em conta a constante evolução da medicina, é legítimo esperar por respostas mais convergentes e conclusões mais específicas.

Como podemos observar algumas das características dos indivíduos com SD, afectam o seu equilíbrio de forma significativa e conseqüentemente a sua qualidade de vida, tornando-se assim apropriado direccionarmos o presente estudo para o equilíbrio, sua função, o que o influencia e a sua relação com a SD.

2.2. Equilíbrio

2.2.1. Função do Equilíbrio

Desde que os seres humanos adoptaram uma postura erecta bípede e apesar de mostrar vantagens incomensuráveis, esta trouxe ao *Homo Sapiens* alguns inconvenientes, fundamentalmente de origem mecânica e do ponto de vista do equilíbrio. Assim, os seres humanos têm sido estimulados pela força de gravidade de modo a manterem o equilíbrio do corpo sobre uma pequena

área de suporte, delimitada pelos seus membros inferiores, mais propriamente os pés. Apesar de uma grande parte dos Sistema Nervoso Central e Periférico se terem desenvolvido com vista à sua manutenção, porém, sempre que permanecemos parados, não permanecemos imóveis, ou seja, não nos encontramos sem movimento, pois oscilamos (Monteiro, 1993; Massada, 2001; Winter et al., 2003).

O facto de os seres humanos serem capazes de manter a própria postura vertical não é uma tarefa fácil. A área de suporte de um ser humano é relativamente pequena e a posição alta do centro de massa em relação à área de suporte contribuem para a instabilidade. É necessária uma interacção precisa entre os movimentos nas várias articulações ao longo do corpo para manter o equilíbrio (Masani et al., 2003).

Mesmo quando é pedido a um indivíduo para permanecer de pé o mais imóvel possível, este move-se continuamente, contrabalançando, ocorrendo constantemente pequenas perturbações para permanecer na pequena área de suporte delimitada pela base dos seus membros inferiores (Duarte & Zatsiorsky, 2000). A sensação de equilíbrio é uma das menos proeminentes na nossa consciência, os humanos só ficam em alerta em situações extremas quando o equilíbrio é seriamente afectado (Latash, 1998). Desta forma, este factor poderá ser um motivo para que o seu desenvolvimento seja esquecido ou omitido.

Na posição bípede o equilíbrio é inerentemente instável (Masani et al., 2003), qualquer pequeno distúrbio do corpo pode levar a que o centro de gravidade se desloque para além da base de suporte e o equilíbrio seja perdido (Lahtinen et al., 2007). Estes distúrbios do sistema de controlo do equilíbrio podem ter origem interna e/ou externa. Os distúrbios com origem interna resultam de movimentos voluntários do corpo do próprio sujeito, como por exemplo, inclinar o tronco ou levantar os braços (Winter, 1995). As perturbações externas resultam de forças externas que actuam no corpo, incluindo a gravidade e forças relacionadas com a interacção com o meio (Wieczorek, 2003).

A estabilidade postural e o equilíbrio são descritos como um só fenómeno (Karlsson & Frykberg, 2000). Karlsson e Frykberg (2000) referem ainda que o sistema necessário para o seu controlo pode ser definido como sistema de equilíbrio ou como sistema de controlo postural. Quando se aborda um deles, obrigatoriamente temos de nos referir ao outro, tornando-se difícil determinar ou discriminar com exactidão o que é o equilíbrio e o que é o controlo postural.

Não existe uma definição universal para a postura e equilíbrio, nem uma concordância nos mecanismos neurais que controlam estas funções (Festas, 2002; Rivençu, 1989 cit. por Freitas, 2008). No entanto, pode-se definir o equilíbrio como a habilidade para manter o corpo numa posição desejada, através de movimentos compensatórios que implicam a motricidade fina e grossa, ou seja, quando o indivíduo está parado ou mesmo em movimento e mantém a posição do corpo sobre a sua base de sustentação (Rivençu, 1989 cit. por Freitas, 2008).

Basicamente, o equilíbrio traduz-se na capacidade de manter a posição do corpo sobre a sua base de sustentação, quer seja estacionária ou em movimento e depende da integração de múltiplos sistemas orgânicos (Spirduso et al., 2005).

Segundo Vasconcelos (1994b, p. 6), “a capacidade de equilíbrio é uma qualidade necessária à conservação ou recuperação do equilíbrio pela modificação das condições ambientais e para a conveniente solução das tarefas motoras que exigem pequenas alterações de plano ou situações de equilíbrio muito instável”. Esta capacidade tem um elevado significado na execução de inúmeras acções motoras, nos diferentes domínios da actividade, através das quais o equilíbrio é perturbado pela modificação da localização do centro de gravidade do corpo em relação ao plano de apoio (balanços, rotações, saltos, mudanças de direcção, entre outras) (Vasconcelos, 1994a, p. 16).

O equilíbrio é classificado por Carr (1997) como sendo uma capacidade de neutralizar forças que poderiam perturbar o seu estado, o que requer coordenação e controlo. Clarifica que, embora muitas vezes o equilíbrio seja dado como equivalente à estabilidade de um corpo, esta apenas significa a quantidade de resistência que um indivíduo coloca ao distúrbio do seu próprio equilíbrio.

O equilíbrio não é uma característica isolada, mas constitui a base que garante a capacidade de uma grande variedade de actividades que se desenvolvem ao longo de um dia-a-dia normal. O equilíbrio não pode ser dissociado da acção da qual é uma componente integral, ou o meio no qual é realizado (Huxham et al., 2001). Assim, o equilíbrio é a base de todas as capacidades motoras voluntárias (Huxham et al., 2001; Nitz & Choy, 2004, Silveira et al., 2006).

O equilíbrio adequado requer a manutenção do centro de gravidade sobre a base de sustentação durante situações estáticas e dinâmicas, podendo ser subdividido nestas duas categorias: equilíbrio estático e equilíbrio dinâmico (Bienfait, 2001; Miller, 1998; Petiz, 2002). O equilíbrio estático define-se como a adopção de uma determinada postura na qual nenhum segmento corporal tem movimento e controlo da oscilação corporal na posição de pé. Esta capacidade diminui com a idade. O equilíbrio dinâmico verifica-se através da existência de um controlo postural perfeitamente visível sobre as diferentes articulações do corpo quando o indivíduo está em movimento, ou seja, define-se como a capacidade de manter a posição do corpo sobre a sua base de sustentação durante o movimento voluntário em resposta a perturbações externas (Petiz, 2002).

Segundo Silveira et al. (2006), as categorias do equilíbrio são definidas como a manutenção de uma postura particular do corpo com um mínimo de oscilação (equilíbrio estático) ou a manutenção da postura durante o desempenho de uma habilidade motora que tende a perturbar a orientação do corpo (equilíbrio dinâmico).

Fonseca (2005) refere-se ao equilíbrio como sendo o controlo da estabilidade postural, assegurado pelo sistema vestibular, que integra as informações proprioceptivas, visuais, cinestésicas e tónicas recebidas pelo cerebelo, que por sua vez regula e coordena as respostas motoras adequadas para manter ou restabelecer o controlo postural.

O equilíbrio é o processo pelo qual os indivíduos mantêm e movem os seus corpos numa relação específica com o meio. Trata-se de um processo automático e inconsciente que permite resistir aos efeitos destabilizadores da gravidade. A sua manutenção requer a contribuição de três áreas: a informação proveniente dos sensores do equilíbrio (visual, vestibular e somatosensorial ou proprioceptiva), a integração central no cérebro e a resposta motora (Hobeika, 1999). Para tal, estas três áreas de sensores referidas são utilizadas pelo próprio corpo, pois, segundo Cesari et al. (2001) e Winter et al. (2003), para que haja regulação do equilíbrio, o Sistema Nervoso Central necessita de informações sobre as posições relativas dos segmentos do corpo e da magnitude das forças que actuam sobre este. Estes receptores actuam de uma forma complexa, integrada, redundante e de maneira diferenciada, sobre o corpo humano, para cada perturbação.

2.2.2. Aspectos Influenciadores do Equilíbrio

Bienfait (2001) defende que a importância de se estudar a função estática no corpo humano não se deve à ideia de se tentar procurar uma posição mais restrita, mas considerar os desequilíbrios possíveis, as suas razões, e as forças que o controla.

De Meur e Staes (1991) defendem que, de uma forma geral, os problemas de equilíbrio tem como origem o vestíbulo do ouvido interno ou o cerebelo, acompanhados de problemas de coordenação. A falta de equilíbrio pode também resultar da sensibilidade proprioceptiva.

Segundo Miller (1998), em certas situações, o equilíbrio também é influenciado pela força. Se os músculos de apoio não conseguem suportar o peso corporal e as partes do corpo, o equilíbrio torna-se limitado. Em alguns indivíduos, o aumento da força resulta numa melhoria do equilíbrio.

Diversas doenças neurológicas e músculo-esqueléticas estão relacionadas com limitações no equilíbrio, o que resulta num aumento do risco de queda causada por défice do sistema proprioceptivo ou debilidade muscular (Ji et al., 2004).

Outro aspecto fundamental prende-se com o estado de tensão. O estado extremo de tensão ou de desajustamento tónico, denomina-se por hipertonia. Em contrapartida, a hipotonia corresponde à tensão mínima, laxa ou frouxa, causando, tanto um estado como outro, repercussões graves na postura, na motricidade e no comportamento adaptativo. A função tónica no seu estado funcional ideal, subentende um estado de harmonia do indivíduo consigo próprio e com o envolvimento, um estado tensional flexível, plástico e adaptado, equidistante dos estados extremos atrás referidos (Fonseca, 2005).

Não é por acaso que a musculatura do ser humano se apresenta, numa forma global, estruturada anatomicamente em três camadas musculares: a da profundidade, a da superfície e a intermédia. A camada muscular da superfície destina-se ao movimento, daí ser constituída por músculos poliarticulares, e a da profundidade serve para o seu apoio postural, por isso é constituída por músculos monoarticulares, ambos com uma matriz química distinta. Há como que um segundo plano do movimento que não se vê, que tem como missão garantir um apoio permanente e sinérgico, ou seja, uma contracção de suporte ao primeiro plano de movimento que se vê. Só pela contracção permanente e reflexa dos músculos monoarticulares da profundidade é garantido o ponto de apoio necessário à contracção voluntária dos músculos poliarticulares da superfície, que entretanto se produzem em função das circunstâncias de cada situação (Fonseca, 2005).

Na estrutura do sistema músculo-esquelético, quando o corpo está em postura erecta, verifica-se que apenas algumas articulações se conseguem manter estáveis (sem movimento), sem existir necessidade de activação da musculatura esquelética. Isto acontece devido à sua inerente estabilidade mecânica (provocada pela sua configuração geométrica e disposição espacial da musculatura adjacente) como, por exemplo, a articulação do joelho e a lombo-sacro. No entanto, outras articulações, como a do tornozelo, não são tão estáveis, necessitando de constante activação muscular para manter o equilíbrio quase-estático (Mochizuki et al., 1997).

Gurfinkel e Levik (1979 cit. por Botelho, 1998) apresentam um modelo de regulação postural que se baseia na existência de uma carta ou esquema corporal (representação interna inconsciente) firmado em características biomecânicas do organismo e informações proprioceptivas, vestibulares e visuais.

O que permite reagir à força de gravidade e criar um modelo postural é um equilíbrio dinâmico e flexível que envolva a integração coordenada de inúmeros músculos e o conhecimento do seu centro de gravidade (Fonseca, 2005).

Em função da própria aprendizagem de habilidades motoras, é possível observar alguns padrões motores externos comuns na regulação do equilíbrio através da avaliação postural. Portanto, e segundo Muchizuki et al. (1997), podemos definir algumas estratégias mais eficientes que outras, do ponto de vista mecânico, que especificam diferentes padrões de controlo neural, que apresentam um certo grau de plasticidade inerentemente relacionado ao processo de aprendizagem do indivíduo. Assim, existem diferentes estratégias para manter o equilíbrio postural, centralizadas no controlo da variação angular dos eixos articulares, como estratégias de controlo do movimento da articulação dos tornozelos, joelhos, ancas, movimento do membro superior, sinergias, entre outros. Estes autores indicam ainda a prevalência de uma dessas estratégias em função da postura adoptada. Para cada articulação, os movimentos musculares principais estabilizam o corpo submetido a oscilações,

para manter um estado de equilíbrio quase-estático ou dinâmico. Há ainda evidências de que o principal papel regulador da estabilização da postura está relacionado com o movimento do centro de gravidade do corpo.

Relativamente às estratégias de manutenção do equilíbrio tem sido reportado que, durante a manutenção da postura erecta sem resposta a perturbações, ou durante os deslocamentos voluntários do centro de gravidade, as estratégias de movimento e padrões de actividade muscular podem ser organizados em estratégia do tornozelo, da anca e do passo (Balasubramaniam & Wing, 2002; Duarte & Zatsiorsky, 2000; Spirduso et al., 2005; Winter, 1995). Durante a tarefa de manutenção da postura erecta, em situação normal, são observados padrões de movimento articular que envolvem uma combinação de diferentes estratégias em simultâneo. Apesar desse factor, o entendimento do processo de controlo postural através destas estratégias são interessantes e úteis, pois decompõem movimentos complexos em estruturas mais simples (Duarte & Zatsiorsky, 2000).

Consequentemente, Nashner (1985 cit. por Botelho, 1998) defende a utilização de uma estratégia de mobilização do tornozelo (*Ankle Strategy*) e da anca (*Hip Strategy*) para manter o equilíbrio. A estratégia do tornozelo controla a oscilação ântero-posterior na posição bípede imóvel e responde a pequenas e lentas perturbações enquanto se está em pé numa superfície de suporte firme (Balasubramaniam & Wing, 2002; Horak & Kuo, 2000). Na estratégia do tornozelo, os extensores do tornozelo contraem-se primeiro, para mover a perna para trás e depois os flexores do joelho e os músculos do baixo tronco completam o restabelecimento da posição do centro de gravidade (Nashner 1985 cit. por Botelho, 1998). Em situações com maior perturbação, ou quando os músculos do tornozelo não podem actuar, é a estratégia da anca que vai controlar e restabelecer o centro de gravidade. Esta estratégia é utilizada para controlar perturbações rápidas e/ou de grande amplitude (Winter, 1995) e consiste em flectir o tronco ao nível das articulações da anca, mantendo sempre os pés em contacto com a superfície de suporte (Horak & Kuo, 2000).

Para além das estratégias do tornozelo e anca de forma isolada também pode haver a combinação entre ambas (Winter, 1995).

As estratégias do tornozelo, anca e a combinação entre ambas encontram-se representadas na Figura 1.

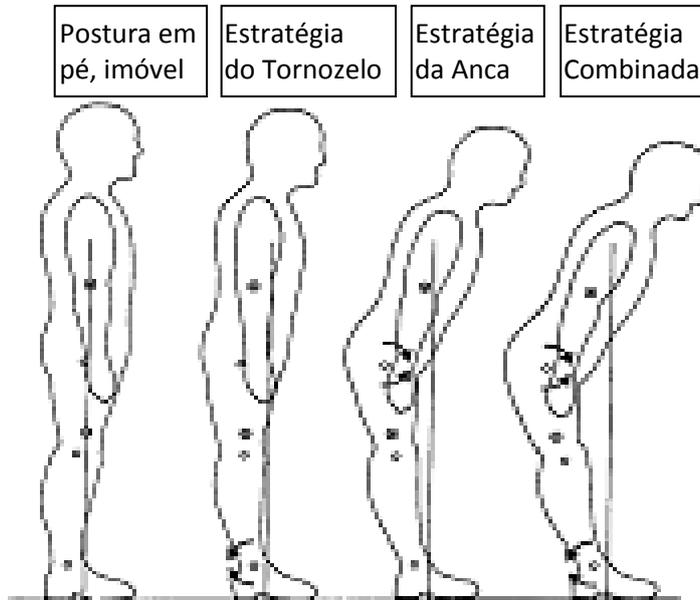


Figura 1 – Representação esquemática das estratégias da anca, tornozelo e combinada (adaptado de Winter, 1995).

Existe ainda a estratégia do passo (*Step Strategy*), que é usada para controlar o equilíbrio quando as estratégias locais, como as do tornozelo e da anca, são insuficientes para recuperar o equilíbrio (Balasubramaniam & Wing, 2002; Spirduso et al., 2005). A estratégia do passo entra em acção quando o centro de gravidade é deslocado além dos limites máximos de estabilidade de um indivíduo, ou quando a velocidade de oscilação é tão alta que a estratégia da anca não é suficiente para manter o centro da gravidade dentro dos limites de estabilidade. Nesta situação, pelo menos uma ou várias acções (podendo recorrer a mais do que um passo) devem ser tomadas para estabelecer uma nova base de suporte e evitar uma queda.

“O centro de gravidade do corpo, no espaço, situa-se ao nível do tronco, sensivelmente na zona da terceira vértebra lombar” (Bienfait, 2001). Contudo, o

mesmo autor afirma que, na posição de pé, não é o centro de gravidade no espaço que devemos considerar mas sim o do tronco e dos membros superiores em equilíbrio sobre as articulações coxofemorais, situando-se ligeiramente à frente da quarta vértebra dorsal. São as oscilações do tronco que mantêm o centro de gravidade por cima da base de sustentação, assim como todos os segmentos uns sobre os outros participam nessas oscilações, num processo ascendente. Cada segmento equilibra-se sobre o segmento subjacente num processo ascendente. O pé equilibra-se e adapta-se ao solo, a perna sobre o pé, a coxa sobre a perna, a cintura pélvica sobre os membros inferiores, a coluna lombar sobre a pélvis, a coluna dorsal sobre a coluna lombar.

O controlo do equilíbrio é multidimensional, sendo o resultado final da percepção e da integração das informações provenientes de três grandes sistemas sensorio-motores: vestibular, «óculo-senso-motor» e proprioceptivo (Daubney & Culham, 1999). Quando a função de um ou mais sistemas de suporte da função do equilíbrio se deteriora, o equilíbrio não é afectado enquanto o Sistema Nervoso Central for capaz de se adaptar e compensar essas alterações funcionais (Hobeika, 1999).

Para o Sistema Nervoso Central, o problema de manutenção do equilíbrio pode ser expresso em termos da procura das relações adequadas entre os segmentos corporais, para manter o corpo na posição desejada como um todo, relativamente ao meio (Balasubramaniam & Wing, 2002).

As características da tarefa e as do ambiente onde é realizada podem também aumentar ou diminuir a dificuldade das componentes de equilíbrio. Por exemplo, o equilíbrio é menos desafiado durante a marcha normal do que marcha em pontas do pé (a base de sustentação é mais pequena) ou quando o indivíduo é instruído a andar muito lentamente (Huxham et al., 2001).

É importante também ter uma noção da imagem do corpo, isto é, ter a noção do seu corpo em todas as vivências interiores e nas situações de exploração e orientação no mundo exterior. Para isto, é necessário ter uma

capacidade de organização neurológica e integrada das capacidades motoras (Fonseca, 2005; Vuilherme et al., 2001). Uma perturbação neurológica pode assim levar a distúrbios da imagem corporal, à falta de reconhecimento do corpo, à falha de percepção, ou a distúrbios de falta de coexistência, como nos fenómenos de membros fantasma (Festas, 2002).

Dada a importância da imagem corporal, do conhecimento do seu próprio corpo, a postura surge então como a capacidade motora básica ou padrão motor básico que torna possível a existência de todas as outras. É o ponto de referência primacial do universo de cada indivíduo. Toda a nossa orientação no mundo depende da maneira como controlamos a postura, tanto mais que é a postura erecta e bípede, exclusiva do ser humano, o ponto de apoio e de suporte de toda a motricidade humana. Por isso ela envolve um acto neuromuscular complexo, no qual deve ser mantido o controlo do centro de gravidade, e sem o qual não podemos manter uma orientação constante com a superfície terrestre e com o envolvimento concreto que nos cerca (Kephart, 1960 cit. por Fonseca, 2005).

Lhermitte (1939 cit. por Fonseca, 2005) compara o movimento com uma linha recta. Enquanto a linha recta é composta por uma sucessão de pontos, por analogia, a coordenação seria composta por uma sucessão de atitudes (designação também utilizada em vez de postura) e de equilíbrios, ambos suportados pela tonicidade. Em suma, todos os movimentos se apoiam num estado de tensão tónica plástica, que, no fundo, é o meio pelo qual se torna possível o equilíbrio biodinâmico indispensável para que possa acontecer a coordenação entre os movimentos dos vários segmentos corporais entre si e no seu todo.

Deste modo, é visível a importância do equilíbrio e a influência que tem na qualidade das acções motoras. Assim sendo, torna-se pertinente conhecer e analisar os aspectos que poderão influenciar o equilíbrio na população em estudo.

2.2.3. Equilíbrio e Síndrome de Down

A população com DI tem sido descrita como uma população com hábitos de vida sedentários. A família, considerada como o agente de socialização mais determinante na DI, nem sempre incentiva à prática de actividade física. Antes pelo contrário, tem tendência a acomodar-se à inactividade. Usualmente a pessoa com DI prefere realizar actividades mais passivas e solitárias (Fradoca, 1999).

É fundamental ter em conta o estilo de vida de qualquer indivíduo e as consequências da falta de oportunidades de exploração dos movimentos naturais. Se tivermos em conta, para além do estilo sedentário da vida contemporânea, com tendência para a obesidade, as características inerentes ao SD, podemos com certeza afirmar que esta população encara grandes barreiras para o seu óptimo desenvolvimento. Além disso, de acordo com Silva (1991b), a actividade física, tão essencial à saúde, quase se processa espontaneamente nas crianças e adultos “ditos normais”, o que não se verifica com o indivíduo com SD.

Qualquer deficiente, por características inerentes à sua própria condição, sempre limitadoras, necessita ainda mais de actividade física, tornando-se esta particularmente importante e imprescindível ao seu real desenvolvimento (Hanna, 1986, cit. por Silva, 1991b).

Wang e Ju (2002) referem que as crianças com SD exibem um atraso significativo relativamente às habilidades motoras e ao desenvolvimento do equilíbrio. Apesar de diversas habilidades poderem ser adquiridas durante a infância, existem alguns défices no que se refere a determinados movimentos, tais como andar e saltar, que se transformam em problemas e que se vão prolongar pela fase adulta.

A SD é uma inabilidade multimodal que afecta vários sistemas. Por isso, é muito difícil apontar uma disfunção orgânica específica de todos os problemas de equilíbrio nos indivíduos com SD (Carvalho & Almeida, 2009). O equilíbrio é considerado uma das habilidades em que cada pessoa com SD

possui mais limitações. Nesta área, tende a obter um desempenho de um a três anos abaixo de outros indivíduos com o mesmo nível de DI. Muitos indivíduos com SD não se conseguem equilibrar num só pé mais do que poucos segundos e, muitos não se conseguem manter equilibrados, em absoluto, de olhos fechados. Os défices no equilíbrio e na coordenação podem ser explicados, não só nos constrangimentos físicos (baixa estatura, membros e pés curtos, pouca força entre outros), mas também nas disfunções do Sistema Nervoso Central (Sherrill, 1998).

Relativamente ao equilíbrio, o maior problema dos indivíduos com SD reside na deterioração das suas componentes básicas como adaptadores posturais, a mudança de peso sobre os apoios, a consciência da sua posição no espaço e a força e coordenação de reacções adequadas de equilíbrio (Shumway-Cook & Woollacott, 1985). A incapacidade de mudança de peso sobre os apoios, incompetência na orientação e equilíbrio do corpo são os factores que contribuem para que a criança com SD fique “presa” para determinadas posições de equilíbrio (Escribá, 2002).

Dificuldades no controlo do equilíbrio são frequentemente descritas em portadores de SD e relacionadas com dificuldades na coordenação motora e precisão, apresentando movimentos desajeitados. Esses movimentos parecem desajeitados porque os indivíduos são lentos na adaptação às tarefas e alterações das condições do ambiente, sendo menos capazes de fazer ajustes posturais antecipatórios (Almeida et al., 2000; Block, 1991; Charlton et al., 2000; Jobling & Mon-Williams, 2000; Webber et al., 2004). Contudo, não existe um consenso sobre as possíveis causas de dificuldades de coordenação motora, podendo dever-se à integração sensório-motora anormal, limites cognitivos ou ter uma relação directa com a hipotonia (Webber et al., 2004). Simon et al. (2003) defendem que, para o indivíduo com SD, os movimentos desajeitados podem ser resultado de um Sistema Nervoso Central que entende os seus limites funcionais e prefere resultados de movimentos seguros em vez de um fracasso total.

Segundo Escribá (2002), a população com SD é susceptível de ter diversos problemas músculo-esqueléticos, incluindo alguns com grandes sequelas neurológicas. Esta situação pode originar uma diminuição de tarefas que impliquem deslizamentos, saltos, coordenações e controlo postural. Shumway-Cook e Woollacott (1985) referem ainda que, a probabilidade de lesão ou eventual fatalidade, como resultado de uma queda acidental, tendo por consequência a perda de estabilidade postural, é maior nestes indivíduos.

Latash (2000), Lalo e Debû (2003) analisaram os processos motores perceptivos e, segundo alguns estudos, relataram que os indivíduos com SD são mais lentos, levando mais tempo na resposta a um estímulo ao realizar uma resposta motora, assim como na realização de movimentos em resposta ao meio envolvente.

Um equilíbrio inadequado pode afectar muitas áreas do desenvolvimento e pode ser um dos factores, juntamente com a hipotonia muscular, ligamentar e força limitada, que leva ao atraso do desenvolvimento psicomotor dos sujeitos com SD (Block, 1991; Galli et al., 2008; Wang & Ju, 2002). A hipotonia muscular, associada a uma hiperflexibilidade articular (que afecta todos os indivíduos com SD em maior ou menor grau) surge em primeiro lugar nos grupos musculares flexores, aparecendo mais tarde nos grupos extensores. Estas limitações podem afectar a manutenção do equilíbrio, ou da posição de pé ou sentado, por longos períodos de tempo (Block, 1991).

O número de estudos que abordaram o equilíbrio em portadores de SD é relativamente pequeno. Contudo, têm mostrado que o desenvolvimento do equilíbrio é particularmente atrasado em indivíduos com SD, mesmo quando comparados com indivíduos com DI, com o mesmo nível intelectual.

As crianças com SD têm disfunção de integração sensorial, como consequência da experiência sensorial limitada, por falta de controlo motor normal. Assim, Uyangk et al. (2003) realizaram um estudo com o objectivo de comparar os efeitos de uma terapia de integração sensorial, terapia de integração sensorial com estimulação vestibular e terapia de desenvolvimento

neural em crianças com SD, dos sete aos 10 anos. Estes investigadores concluíram que estas três terapias mostram melhorias nestes indivíduos. Contudo, devem ser combinadas e realizadas segundo as necessidades de cada criança.

Os estudos de Butterworth e Cicchetti (1978 cit. por Gomes, 2007), dos primeiros a analisar o controlo postural, em crianças com SD e crianças “ditas normais”, utilizaram uma sala móvel, para verificar os ajustes posturais ocorridos em respostas ao movimento da sala móvel. Os resultados mostraram que ambos os grupos fizeram ajustes posturais relacionados com o movimento do ambiente. No entanto, as crianças com SD em pé são mais influenciadas pela discrepância entre informações visuais e mecâno-vestibulares que as restantes, caindo com maior frequência quando a sala se move.

Wade et al. (2000) vão ao encontro dos investigadores mencionados anteriormente, ao referirem que as crianças com SD são mais influenciadas pela manipulação da informação visual, quando submetidas ao paradigma da sala móvel. Neste caso, as crianças com SD (dos 7 aos 8 anos) mostram maior amplitude de resposta para o movimento da sala do que outras crianças “ditas normais”. O maior número de quedas e a maior magnitude de resposta, observadas nas crianças com SD, submetidas à situação da sala móvel, poderão ser decorrentes de uma dificuldade para resolver o conflito sensorial imposto nesta situação. Com base nesta perspectiva, crianças com SD são menos eficientes para solucionar a incongruência entre as informações sensoriais (sistema visual fornecendo informação diferente dos sistemas vestibular e somatossensitivo). Estes indivíduos respondem mais fortemente ao movimento da sala, provocando um maior número de quedas. Isto indica que as crianças com SD apresentam uma possível diferença no uso de informação sensorial, para controlar a acção motora, quando comparadas com seus pares, “ditos normais”. Mesmo comparando o controlo postural de pessoas com SD com outros indivíduos com DI, mas sem SD, o desempenho parece ser diferente.

Shumway-Cook e Woollacott (1985), no seu estudo, avaliaram as reacções posturais e perturbações do equilíbrio em quatro crianças com SD e seis sem SD, com idades entre quatro e seis anos. Após uma perturbação externa (movimento da plataforma que servia de base de suporte na tarefa), as crianças com SD apresentavam maior latência para activar os músculos posturais, quando comparadas com seus pares sem SD. Consequentemente, crianças com SD são mais lentas para retomar a postura desejada, quando esta sofre uma perturbação. No grupo com SD foi visível um atraso na emergência e refinamento das respostas posturais automáticas. Além disso, na idade de seis anos, os ajustes posturais antecipatórios a um movimento voluntário estiveram ausentes em mais de metade das tentativas em crianças com SD, enquanto esses ajustes posturais foram expressos em 100% das tentativas com crianças sem SD. Desta forma, os autores sugeriram que o desenvolvimento postural atrasado poderia parcialmente explicar as dificuldades encontradas por jovens indivíduos com SD em fazer movimentos rápidos e precisos. Contudo, os autores afirmam que as crianças com SD seriam capazes de alcançar o mesmo nível de desempenho motor que as crianças sem SD se lhes fornecermos uma intervenção adequada.

Haley (1986) investigou as reacções posturais automáticas (endireitar, protecção e equilíbrio) comparando crianças com SD, e crianças com o mesmo grau de desenvolvimento, mas sem SD, dos dois aos 24 meses. Utilizou o Bayley Scales of Infant Development – uma avaliação do movimento de crianças – mas com algumas modificações. O investigador concluiu que a relação das reacções posturais com a idade cronológica era menos evidente nas crianças com SD. A demora no desenvolvimento de reacções posturais, assim como a integração de reflexos, parecem ter um efeito importante na lentidão e nos movimentos desajeitados que as crianças com SD manifestam. Ou seja, estes resultados reforçam a teoria de uma intervenção direccionada e específica ao desenvolvimento destas respostas posturais e desempenho motor nestes indivíduos.

No entanto, nos estudos de Kokubun et al. (1997, cit. por Gomes, 2007) foram comparados os resultados de crianças com SD e crianças com DI sem SD na tarefa de manter o equilíbrio em apoio unipedal. Embora não tenham encontrado diferenças na magnitude de oscilação corporal, verificaram que a frequência média de oscilação para crianças com SD, na tarefa de manter o equilíbrio em apoio unipedal, é maior e as frequências elevadas indicam desordens da aferência muscular relacionadas com a hipotonia, tão característica da SD.

No caso dos indivíduos com SD, são questionados alguns aspectos sobre comprometimentos tanto no campo estrutural como no campo funcional do sistema de controlo motor. Para se ter uma ideia, uma variedade de défices sensoriais foram reportados por Chen e Fang (2005). Estes autores empregaram o método do Potenciais Evocados, e analisaram o funcionamento dos sistemas auditivo, visual e somatosensorial em crianças com SD, comparando com um grupo de crianças “ditas normais”, sendo que a média de idades destes dois grupos era de 12 anos. Os investigadores verificaram que estas crianças apresentaram resultados inferiores aos seus pares “ditos normais”, na maioria dos testes analisados.

Wang e Ju (2002) optaram por relacionar um grupo de crianças com SD com outro de crianças “ditas normais”, com idades compreendidas entre os três e os seis anos. Estes autores tentaram perceber as mudanças quantitativas e qualitativas na performance do equilíbrio em indivíduos com SD, através de uma bateria de tarefas de salto, durante 6 semanas. Os autores concluíram que estas crianças, quando acompanhadas por um processo de intervenção terapêutico e educacional adequado, têm melhorias significativas no equilíbrio, tendo os indivíduos com SD sido capazes de realizar uma estratégia de salto mais eficiente e, conseqüentemente, o equilíbrio na marcha melhorou significativamente.

Morato (1995) sistematizou, no seu estudo, os resultados pretendentes e conhecidos de outros estudos sobre o desenvolvimento motor da criança com SD, seguindo uma proposta de classificação de idade de desenvolvimento. O

autor salientou que a população com SD revela níveis de desenvolvimento significativamente inferiores em todas as áreas de desenvolvimento motor (habilidades motoras globais e finas), quando comparadas a sujeitos “ditos normais” e da mesma faixa etária, tendendo a aumentar com a idade. O equilíbrio é apontado como um dos parâmetros em que apresentam um déficit significativo, devido às condições de hipotonia que dificultam o desenvolvimento de posturas antigravíticas e de hiperextensibilidade articular. Estes indivíduos têm assim, uma particular dificuldade em reagir às mudanças posturais associadas ao equilíbrio e à marcha. Estes resultados revelam-se fundamentais para uma intervenção educativa adequada ao desenvolvimento motor desta população.

Há poucos dados sobre as características do controle de equilíbrio, sob condições estáticas, em indivíduos com SD e com idade superior aos 10 anos (Vuillerme et al., 2001). Num estudo de Pitetti e Fernhall (2004) foi realizada a comparação da performance de corrida entre jovens (11 a 18 anos) sem DI, com DI ligeira e com SD. Utilizaram o 20m *Shuttle Run Test* e verificaram que os jovens sem DI apresentam uma melhor capacidade de esforço físico relativamente aos outros grupos e que o grupo com SD apresenta menor capacidade do que o grupo com DI ligeira.

Vuillerme et al. (2001) optaram por realizar um estudo de manutenção da postura erecta em superfície estável e em superfície onde é alterada a sensibilidade proprioceptiva do tornozelo, em adolescentes com SD com idades entre os 14 e 18 anos, com ausência e fornecimento de informação visual. Verificaram que os adolescentes com SD exibiam oscilação corporal com maior amplitude do que os sujeitos “ditos normais”, sob qualquer informação sensorial. Dessa maneira, constataram que existem diferenças no funcionamento do sistema que controla o equilíbrio. A alteração da informação proprioceptiva afectou tanto a amplitude como a velocidade do centro de pressão plantar, ao passo que a supressão da informação visual afectou só a velocidade. Contudo, a contribuição relativa dos sistemas visuais e proprioceptivos do tornozelo, no controlo do equilíbrio não se diferenciaram

entre os dois grupos quando a tarefa foi executada num ambiente estável. Os dois grupos foram do mesmo modo afectados pela redução da informação sensorial (visual), apesar de os indivíduos com SD apresentarem valores de pior desempenho.

Carmeli et al. (2002), optaram por direccionar o seu estudo para adultos com SD, com idades entre os 57 e 65 anos. Estes investigadores decidiram realizar programas específicos de ergómetro, nomeadamente no tapete rolante, tendo verificado uma melhoria significativa no aumento da força muscular e na condição de equilíbrio dinâmico.

A plataforma de força foi utilizada por Webber et al. (2004) para analisar a rigidez e a estabilidade postural, sob condições de olhos abertos e fechados, em adultos com e sem SD, com idades entre 19 e 40 anos. Os investigadores observaram que a velocidade de oscilação corporal foi significativamente maior em indivíduos com SD e que estava relacionada com a rigidez postural encontrada nesses indivíduos. Além disso, os autores observaram um aumento da rigidez postural na ausência de informação visual, realçando a importância e até dependência da informação visual para estes indivíduos.

Block (1991), no seu trabalho de investigação, realizou uma revisão de literatura baseando-se em trabalhos onde foram comparados indivíduos com SD, com DI e “ditos normais” para os parâmetros da coordenação óculo-manual e controlo do próprio corpo. Os resultados do grupo SD foram sempre mais baixos, em comparação com os outros dois grupos estudados. Os indivíduos com SD obtiveram resultados inferiores, à medida que vão aumentando a idade, pelo que a sua idade de desenvolvimento psicomotor se distancia bastante da sua idade cronológica. Com o aumento da idade, o grupo dos “ditos normais” obtém melhores resultados que o grupo com SD ou DI. As possíveis causas para a obtenção destes resultados no parâmetro do controlo do próprio corpo são o controlo de determinados segmentos corporais, o atraso na formação do esquema corporal, a falta de coordenação global dos movimentos, dificuldade em distinguir ou mesmo conhecer as diferentes partes do corpo e a hipotonia muscular generalizada.

Maia (2002) realizou um estudo onde comparou diferentes variáveis de aptidão física entre indivíduos com DI com e sem SD, em adultos entre os 20 e 30 anos. Relativamente ao equilíbrio, foi utilizado o teste Johnson e Nelson (1986), não sendo encontradas diferenças com significado estatístico, apesar de o grupo com DI sem SD apresentar valores mais elevados no que diz respeito ao equilíbrio, tanto no sexo masculino como no feminino.

O efeito de um programa de treino, na força muscular e no equilíbrio dinâmico, foi testado por Tsimaras e Fotiadou (2004) em adultos com SD, com uma média de idades de 25 anos. O programa de treino foi realizado durante 12 semanas e três vezes por semana, tendo cada sessão 30–35 minutos de duração. Neste estudo, foi utilizado um grupo experimental (15 indivíduos com SD) e um grupo controlo (10 indivíduos com SD). Os investigadores verificaram que o grupo experimental apresentou melhorias estatisticamente significativas em todos os itens avaliados quando comparados com o grupo controlo. Concluíram assim, que os adultos com SD podem melhorar a sua habilidade física e cinética com a aplicação de um programa de treino sistemático e bem planeado.

Mais recentemente, Gomes (2007) examinou o controlo postural num grupo de adultos com SD e outro de adultos “ditos normais” (20 indivíduos dos 18 aos 35 anos em cada grupo) utilizando uma sala móvel. O investigador focou-se principalmente no acoplamento entre informação sensorial e acção motora e na influência da informação sensorial na oscilação corporal. Os resultados mostraram que adultos com SD oscilaram mais do que adultos “ditos normais”. Entretanto, os indivíduos com SD não mostraram alteração no acoplamento entre informação sensorial e acção motora.

De todos os estudos, o que poderemos considerar mais abrangente é o de Lahtinen et al. (2007), que realizaram uma pesquisa longitudinal em indivíduos com DI, alguns dos quais portadores de SD. Foram analisados dados num total de quatro períodos de recolha de dados (1973, 1979, 1996, e 2003, nos quais os participantes percorreram as idades de 11-16, 17-22, 34-39 e 41-46 anos, respectivamente). Foram avaliados vários parâmetros entre os

quais o equilíbrio, sendo utilizado o *Stork Stance Test* para a sua avaliação. No que diz respeito ao SD, é importante constatar que os participantes com SD e especialmente as mulheres têm baixos resultados no teste de equilíbrio, tanto na adolescência como na idade adulta.

Escribá (2002) afirma que o desenvolvimento psicomotor é imprescindível nos sujeitos com esta síndrome. Refere, a este respeito, que um dos principais objectivos do desenvolvimento psicomotor, no âmbito da educação, é o usufruto de diferentes metodologias de intervenção, que lhes proporcione uma aprendizagem eficaz e um desenvolvimento harmonioso e holístico. Esta intervenção passa por desenvolver conteúdos como o equilíbrio estático e dinâmico, consciência do próprio corpo, coordenação motora, motricidade fina ou geral, respiração, entre outras.

De acordo com o exposto, podemos observar que os trabalhos citados anteriormente mostram diferenças no equilíbrio dos indivíduos com SD relativamente aos indivíduos com DI sem SD e em populações “ditas normais”. Porém, as evidências mencionadas não respondem de forma satisfatória sobre de que forma um trabalho específico influenciaria o equilíbrio em portadores de SD.

A literatura referente ao equilíbrio de crianças, adolescentes e adultos com SD, é constituída, na sua maioria, por trabalhos que descrevem o produto motor (oscilação corporal, cinemática dos movimentos, entre outros) com uma orientação biomecânica, mas que pouco examinam o processo segundo o qual este produto é alcançado e pode ser melhorado.

Interpretando este processo que envolve, principalmente, a capacidade de relacionar a informação sensorial com a acção motora, uma investigação específica em indivíduos com SD neste relacionamento, poderia contribuir para um melhor conhecimento do equilíbrio nesta população.

Torna-se assim imperativo promover um melhor equilíbrio e um melhor desenvolvimento das habilidades motoras destes sujeitos, para ampliar a sua capacidade física, de forma a poderem participar nas suas actividades sociais e

tarefas diárias com uma melhor aptidão, contribuindo para uma melhoria da sua qualidade de vida.

2.3. Proprioceptividade

Propriocepção é o *feedback* sensorial que contribui para as sensações conscientes (muscular), postura geral (equilíbrio postural) e postura dos segmentos (estabilidade articular). O *feedback* proprioceptivo desempenha o papel principal na percepção consciente e inconsciente no movimento de uma articulação ou membro (Wang et al., 2008). A propriocepção abrange dois aspectos do sentido de posição: estático e dinâmico (Baltaci & Kohl, 2003). O sentido estático dá a orientação consciente de uma parte de corpo com respeito a outra. O sentido dinâmico fornece o *feedback* do sistema neuromuscular sobre a proporção e a direcção de um movimento (Ergen & Ulkar, 2008).

Propriocepção é um largo conceito que inclui o equilíbrio e o controlo postural com contribuições visuais e vestibulares (ouvido interno), cinestesia articular (sensação do movimento da articulação), sentido de posição, e tempo de reacção muscular. O *feedback* proprioceptivo é crucial na percepção consciente e inconsciente do movimento de uma articulação ou membro. O aumento da estabilidade articular funcional por treino proprioceptivo (ou neuromuscular) é importante na prevenção, reabilitação de lesões atléticas e melhoria do equilíbrio (Ergen & Ulkar, 2008).

Um indivíduo com problemas no controlo proprioceptivo tem um elevado risco de se lesionar (Cachupe, 2000), por deficiência nas informações aferentes e eferentes do controlo do movimento (Soares, 2007). Esses défices neuromusculares podem manifestar prejuízos no equilíbrio, redução no sentido de posição articular, resposta lenta dos músculos peroneais, diminuição da velocidade da condução nervosa, enfraquecimento da sensação cutânea e défices de força (Hertel, 2000).

A recente bibliografia defende que, indivíduos com uma baixa percepção proprioceptiva do tornozelo, devem beneficiar de programas de exercícios proprioceptivos de equilíbrio (You, 2003), treinando o cérebro a reconhecer a posição dos segmentos do corpo a cada momento (Malliou et al., 2004). Por isso, um programa de exercício de equilíbrio treinará o caminho proprioceptivo mais eficazmente, devendo ser colocado como uma rotina de trabalho diário sempre que se verifique défices de postura (Pafis et al., 2007).

Verificamos assim, a importância do sistema sensorial proprioceptivo. Iremos de seguida debruçar-nos sobre os sistemas sensoriais (vestibular, visual e proprioceptivo) que têm influência no controlo do equilíbrio e incidiremos com mais profundidade sobre o sistema sensorial proprioceptivo.

2.3.1. Considerações gerais sobre os Sistemas Sensoriais

A informação aferente (sensorial) desempenha um importante papel para a manutenção do equilíbrio (Ji et al., 2004).

Fonseca (2001, cit. por Pinto, 2004) refere que em relação aos indivíduos com SD, pela sua debilidade proprioceptiva (vestíbulo-tónico-postural e táctilo-quinestésica), à medida que se vão desenvolvendo tendem a apresentar, uma desintegração dos sistemas auditivo e visual, comprometendo desta forma o processamento da informação e a maturação emocional.

O Sistema Nervoso Central que medeia os movimentos e o controlo músculo-esquelético inclui três sistemas: propriocepção, vestibular (ouvido interno) e visual (Cachupe, 2000; Ji et al., 2004).

Os vários canais sensoriais, receptores visuais, vestibulares e mecanoreceptores periféricos (proprioceptores) vão receber estímulos externos do meio. A informação sensorial, proveniente dos vários canais sensoriais, será enviada ao Sistema Nervoso Central, via aferente, que analisará essa informação e depois será enviada uma resposta eferente, para as estruturas em questão (Biedert, 2001) (Fig. 2). Assim, serão geradas respostas

musculoesqueléticas adequadas que controlam a posição do corpo. Os movimentos do corpo utilizados para manter o equilíbrio podem variar entre simples contracções, a complexas séries de movimentos, possibilitando ajustes posturais, integrando a informação e gerando, através da acção muscular, torques articulares, e controlando amplitudes articulares, dependendo da tarefa e do ambiente (Sihvonen et al., 2004; Woollacott, 1993).

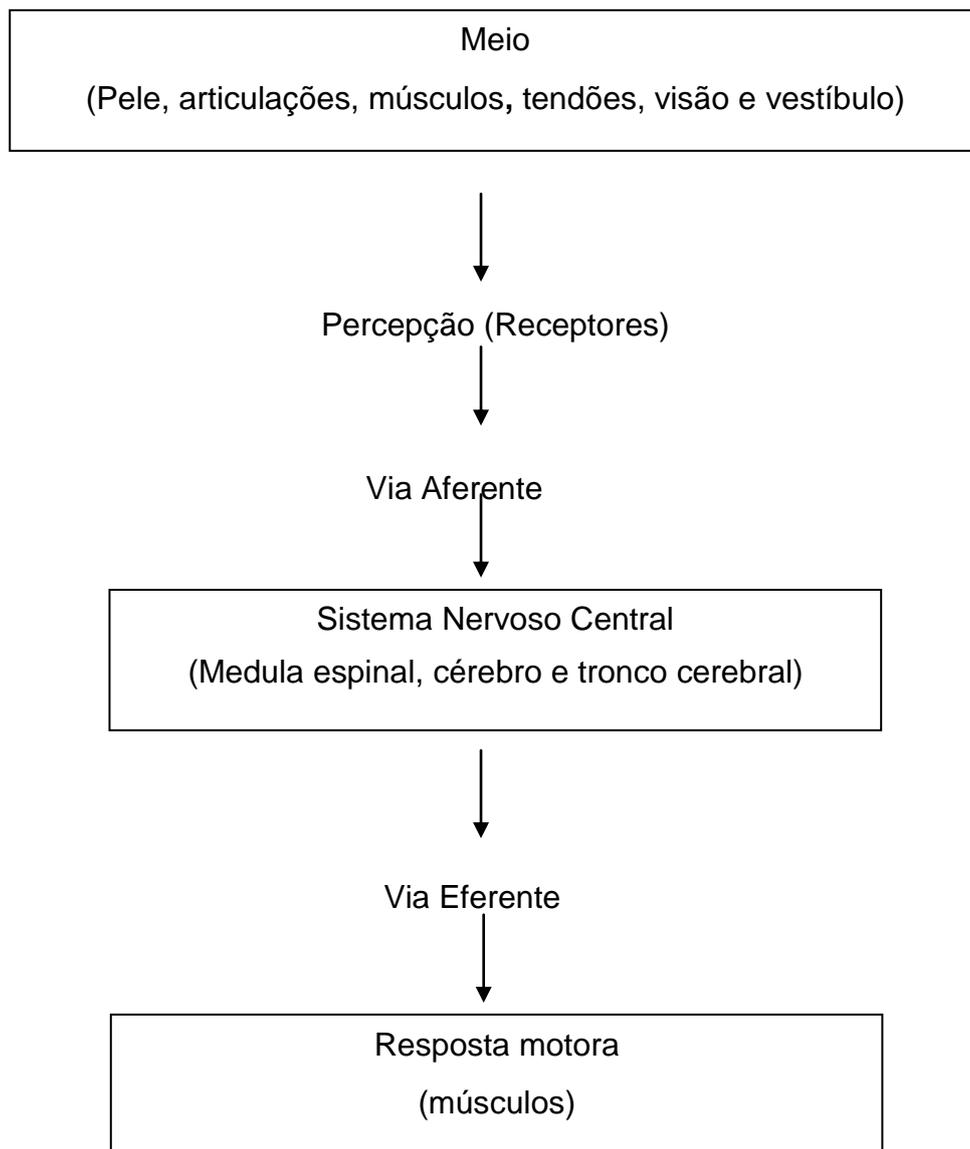


Figura. 2 – Sistema motor sensorial (adaptado de Biedert, 2001).

Com o avançar da idade do indivíduo, os sistemas sensoriais (vestibular, visual e táctilo-quinéstesico) e motores (força, coordenação, resistência) diminuem o seu funcionamento e integração (o tempo de resposta, a

capacidade de realizar multi-tarefas), tornando-se nos principais factores intrínsecos que contribuem para as quedas dos idosos (Nitz & Choy, 2004). O mesmo se pode referir relativamente às capacidades dos adultos com SD, pois, como refere Moreira et al. (2000), para além de todos os problemas que limitam o equilíbrio destes indivíduos, também têm um envelhecimento precoce.

O sistema vestibular possibilita a percepção do movimento, especialmente em relação à posição da cabeça no espaço (Cachupe, 2000; Cartel et al., 2001; Spirduso, 2005). Por sua vez, o sistema visual recolhe informações sobre a localização do corpo em relação ao meio envolvente, enquanto o sistema táctilo-quinestésico recebe o *feedback* sobre a posição do corpo (Carter et al., 2001).

Sistema Vestibulococlear

O aparelho vestibular periférico, ou labirinto posterior, está agrupado com a cóclea e partilha do mesmo fluído, a endolinfa. Contudo, nada tem a ver com a audição. Em vez disso, é um detector muito sensível dos movimentos da cabeça e da posição; portanto, do ponto de vista funcional, faz parte da rede extero e proprioceptiva ou cinestésica corporal (MacKay, 1999). Anatomicamente é constituído por um sistema de câmaras e tubos ósseos localizados na parte petrosa do osso temporal, denominados labirinto ósseo, e dentro dele há um sistema de câmaras e tubos membranosos, denominados labirinto membranoso. O labirinto membranoso é a parte funcional do aparelho vestibular e é constituído, principalmente, pela cóclea (ducto coclear), três canais semiarticulares e duas grandes câmaras, denominadas utrículo e sáculo. A cóclea, por si só, é o principal órgão sensorial da audição e nada tem a ver com o equilíbrio. Os canais semiarticulares, utrículo e o sáculo, são todos, partes integrantes do mecanismo do equilíbrio. As máculas são os órgãos sensoriais do utrículo e do sáculo para detectar a orientação da cabeça em relação à gravidade. A mácula do utrículo situa-se principalmente no plano horizontal da superfície inferior do utrículo e tem papel importante na

determinação da orientação da cabeça em relação à direcção da força gravitacional, quando a pessoa está de pé, erecta. Ao contrário, a mácula do sáculo localiza-se principalmente no plano vertical e, por isso, é importante para o equilíbrio quando a pessoa está deitada (Guyton & Hall, 2002).

O utrículo e o sáculo são responsáveis pela manutenção do equilíbrio estático. É a orientação das diferentes células ciliadas destas estruturas que determinam o equilíbrio; neste âmbito, as células ciliadas devem estar orientadas em todas as diferentes direcções nas máculas dos utrículos e sáculos, para que em diferentes posições da cabeça, diferentes células ciliadas sejam estimuladas. Assim, se originam diversos padrões de estimulação que informam o encéfalo sobre a posição da cabeça em relação ao eixo gravitacional. Uma vez processada pelo sistema neurosensorial, desencadeia-se a estimulação de outros sistemas (cerebelar, reticular e motor), que activam a via medular descendente e os músculos posturais responsáveis pelo equilíbrio correcto (Guyton & Hall, 2002).

O utrículo e o sáculo são também responsáveis pela detecção da aceleração linear, que acontece quando, por exemplo, o corpo é empurrado para a frente. Os ductos semicirculares desempenham, como principal função, a detecção da rotação da cabeça em qualquer direcção (aceleração angular). Outros factores ligados ao equilíbrio são a propriocepção do pescoço e as informações proprioceptivas e exteriorceptivas de outras partes do corpo (Guyton & Hall, 2002).

Sistema Visual

O sistema visual desempenha um importante papel ao dar informação da posição do corpo no espaço e da rapidez com que se move (Monteiro, 1993; Cachupe, 2000; Cartel et al., 2001). A visão fornece uma das mais fiáveis fontes de informação para o cérebro humano. Quando a informação visual entra em conflito com a informação de outra modalidade sensorial, as pessoas

tendem a “acreditar” nos seus olhos, em detrimento da outra fonte de informação (Latash, 1998).

“Estudos relativos à interação das modalidades visual e auditiva no adulto mostram que a informação visual é dominante. Quando os indivíduos respondem, pressionando um botão, a estímulos auditivos e visuais, o tempo de reacção é menor para os estímulos auditivos. Porém, quando a resposta se refere a ambos, pressionam o botão para o visual e agem como se não existisse o estímulo auditivo. Obtém-se um resultado idêntico quando a intensidade do estímulo é duas vezes superior à do estímulo visual; mesmo quando os indivíduos são instruídos a responder ao estímulo auditivo durante a apresentação simultânea” (Colavita & Weisberg, 1979 cit. por Botelho, 1998, pág.49).

Botelho (1998, pág. 50) refere a existência de “autores que defendem a predominância do sistema visual sobre os outros, em caso de conflito. Devendo-se isto, fundamentalmente, à exigência da orientação da cabeça em qualquer programa locomotor.”

O controlo postural do indivíduo está fortemente dependente da informação visual. Todos os índices possíveis de estabilidade postural pioram nos indivíduos que se encontram com os olhos fechados. Em particular, haverá um aumento no balanço do corpo durante a posição quieta, maiores desvios do centro de massa em resposta às perturbações posturais e maiores desvios posturais induzidos pela vibração dos músculos posturais (Latash, 1998).

Com os olhos fechados, o sistema postural perde uma das suas primeiras fontes de aferências, que será logo compensada pelo aumento das aferências táctilo-quinestésicas e vestibulares.

Apesar de a visão ter uma influência importante no equilíbrio, as pessoas são perfeitamente capazes de manter o equilíbrio no escuro ou com os olhos fechados (Balasubramaniam & Wing, 2002).

O sistema visual transmite informações sobre o meio envolvente e sobre a relação do corpo relativamente a esse meio, sendo a visão o apoio primário quando a informação proprioceptiva se torna deficitária. O seu papel estabilizador aumenta quando a superfície de suporte é precária ou complacente (Hobeika, 1999).

Alterações degenerativas oculares, como a degeneração macular e a formação de cataratas, diminuem a acuidade visual e contribuem para a instabilidade. Como a visão funciona mais lentamente, quando o indivíduo perde o equilíbrio, os reflexos posturais da visão não reagem suficientemente rápido para prevenir uma queda (Hobeika, 1999). Como já foi referido anteriormente, algumas destas alterações degenerativas oculares são frequentes em indivíduos com SD.

Sistema Proprioceptivo

O sistema proprioceptivo possui receptores que geram informação. Quanto à localização, poderão ser interoceptores, sensíveis a estímulos internos (estiramento de tecidos, temperatura dos tecidos, alterações químicas), exteroceptores, sensíveis a estímulos provenientes do exterior (pressão, toque, temperatura e dor), encontrando-se próximos da superfície corporal e proprioceptores que se encontram nos músculos esqueléticos, tendões, articulações e ligamentos (Marieb, 2001).

O sistema proprioceptivo providencia informação acerca da posição do corpo e das diferentes partes corporais, entre si e em relação à base de sustentação (Hobeika, 1999; Spirduso, 2005). A informação proprioceptiva provém de proprioceptores, que são mecanoreceptores localizados nos músculos, tendões, ligamentos, cápsulas articulares e pele (Fonseca, 2005; Lephart et al., 1997; Refshauge, 2003; Pafis et al., 2007; Wang et al., 2008). Os receptores sensoriais encontrados na pele, músculos e articulações, bem como em ligamentos e tendões, fornecem informação ao Sistema Nervoso Central sobre a deformação de um tecido (Baltaci & Kohl, 2003; Soares, 2007). A

propriocepção detecta também os estímulos sensoriais referentes à dor, movimento, toque e pressão (Cachupe, 2000).

O sistema proprioceptivo permite não só dar orientações quanto à posição dos segmentos corporais, uns relativamente aos outros, mas também sobre a orientação do corpo relativamente ao mundo exterior (Massion, 1998).

A eficiência do movimento está directamente dependente da boa condição dos efectores periféricos e da integridade dos sensores musculares, tendinosos, articulares e da pele. Estes elementos cooperam de forma a manter aspectos essenciais do comportamento motor, como a postura estável, controlo do equilíbrio e a estabilidade apropriada dos movimentos das diferentes partes do corpo e do corpo como um todo (Barreiros, 2001).

Uma perturbação dos receptores sensoriais dentro das estruturas ligamentares resultam numa capacidade reduzida de sentir alterações na posição articular (Hertel, 2000).

Assim, a posição do corpo no espaço bem como a posição relativa dos segmentos do corpo e informações do meio envolvente, provenientes do sistema proprioceptivo são necessárias de forma a manter o equilíbrio estando parado ou em movimento.

2.3.2. Órgãos da Propriocepção

Tal com já foi referido anteriormente, a informação proprioceptiva provém de proprioceptores, que são mecanoreceptores localizados nos músculos, tendões, ligamentos, cápsulas articulares e pele. Cada tipo de mecanoreceptor responde a estímulos diferentes e transmite informação aferente específica que modifica a função neuromuscular (Ergen & Ulkar, 2008; Wang et al., 2008). Os proprioceptores asseguram no fundo, um constante fluxo de informações, entre o psiquismo e a motricidade, conferindo-lhes consequentemente propriedades sistémicas de comunicação,

interdependência, auto-regulação, interacção com o exterior, adaptabilidade, entre outras, que caracterizam a sua totalidade funcional (Fonseca, 2005).

Todos os receptores precisam de um estímulo para modificar o seu potencial de repouso. É este potencial de acção que permite o percurso do influxo nervoso até ao SNC. Os mecanoreceptores também podem ser estimulados pela proporção de modificação em tensão e comprimento do músculo (Ergen & Ulkar, 2008; Wang et al., 2008). Decompondo o corpo humano, os membros inferiores têm menos receptores sensoriais e não são tão bem representados no córtex motor comparando com os segmentos dos membros superiores como a mão ou os dedos (Williams & Weigelt, 2002).

A informação dos sensores de pressão é uma das primeiras a ser utilizada pelos humanos para manter um bom equilíbrio (Hobeika, 1999). Os sensores de pressão medem a intensidade de contacto das diferentes partes corporais com o meio, desempenhando um papel importante na manutenção do equilíbrio, ao fornecer informação acerca da base de sustentação (Hobeika, 1999; Spirduso, 2005). Estes receptores permitem a monitorização da carga, isto é, monitorizam o efeito da gravidade sobre os segmentos corporais e sobre a posição do centro de gravidade, de forma a manter a sua projecção dentro da base de sustentação. A capacidade de fornecer ao cérebro a informação acerca da posição de um segmento em relação aos outros está directamente associada à sensação da vibração (Massion, 1998).

Os diferentes receptores podem ser excitados por uma de entre várias formas, para produzir potenciais receptores: (1) por deformação mecânica do receptor, que estira a membrana receptora e abre canais iónicos; (2) pela aplicação de substâncias químicas à membrana celular, que também abre canais iónicos; (3) por alterações da temperatura da membrana, que altera a sua permeabilidade; (4) pelo efeito da radiação electromagnética, como o da luz, sobre o receptor, que directa ou indirectamente altera as características da membrana e permite que os iões fluam através dos canais membranares (Guyton & Hall, 2002).

Os receptores articulares, musculares e tendinosos detectam alterações de tensão e posição das estruturas nas quais estão localizados (ângulo articular, velocidade de movimento articular, tracção articular, contracção muscular e força da contracção muscular).

Os receptores articulares encontram-se nas cápsulas e ligamentos articulares e são estimulados a partir da deformação. A informação destes receptores articulares notifica continuamente o SNC sobre a velocidade do movimento da articulação (Guyton & Hall, 2002).

Existem três principais tipos de terminações nervosas nas cápsulas articulares e nos ligamentos próximos das articulações. As mais abundantes são as terminações de Ruffini, que são fortemente estimuladas quando a articulação é movimentada subitamente. Outros tipos de terminações implícitas no estiramento dos tendões musculares são os órgãos tendinosos de Golgi e encontram-se nos ligamentos próximo das articulações. São encontrados também os corpúsculos de Pacini, que se adaptam extremamente rápido, e ajudam a detectar a velocidade de rotação das articulações (Lephart et al., 1997; Guyton & Hall, 2002). A deformação mecânica, resultante de movimentos, activa estes receptores para dar informações relativas aos ângulos das articulações, à velocidade de movimento das mesmas e aos respectivos movimentos nos membros (Wang et al., 2008).

Os fusos neuromusculares encontram-se nos músculos esqueléticos e sinalizam o comprimento do músculo e a velocidade do movimento. Detectam as modificações no comprimento das fibras musculares extrafusais pela contracção e enviam essas informações para o SNC onde se geram reflexos para manter a postura do corpo e regular as contracções dos músculos envolvidas nas actividades motoras. O encurtamento do músculo como um todo alivia o estiramento dos fusos musculares, removendo portanto, o estímulo dos receptores (MacKay, 1999; Chaves et al., 2001; Guyton & Hall, 2002).

Os receptores tendinosos situam-se dentro dos tendões, próximos do ponto de fixação das fibras musculares. Algumas fibras conectam-se directamente com os órgãos tendinosos de Golgi, que são estimulados pela tensão produzida por esse feixe de fibras, ou seja, quando há estiramento do tendão (ou contracção muscular) (MacKay, 1999). O autor vai ao encontro de Chaves et al. (2001) e Soares (2007) que referem que os fusos neuromusculares reagem ao alongamento, enquanto os órgãos tendinosos de Golgi detectam a tensão do músculo e respondem não só à contracção, como também ao alongamento.

Assim, o músculo deve ser visto não como órgão efector ou factor mecânico de execução, mas sim como mais um órgão dos sentidos, a juntar aos outros cinco que bem conhecemos. Isto é, como órgão de sensibilidade própria, fazendo parte do sexto sentido, o sentido do movimento, por outras palavras, como um proprioceptor. Os fusos neuromusculares, os órgãos tendinosos de Golgi e a pele são receptores de propriedades dinâmicas que ocorrem no músculo quando o corpo está em repouso ou em movimento. Desta forma, o cérebro é informado sensorialmente e com base nessa informação pode modelar, regular, antecipar e extrapolar a motricidade (Fonseca, 2005).

Os receptores cutâneos fornecem informação acerca das características da superfície de suporte, contribuindo assim para a selecção das respostas posturais apropriadas. Por exemplo, os receptores de pressão localizados na planta dos pés informam sobre a distribuição do peso do corpo na superfície de suporte, informando constantemente como se distribui esse peso na base de sustentação, de forma a antecipar possíveis desequilíbrios (Correia, 1999).

O corpúsculo de Pacini, um dos mecanoreceptores melhor estudados (que são parte constituinte da pele) no que reporta às capacidades de adaptação, é uma estrutura viscoelástica sobre a qual uma força distorcida implica a génese de um potencial de acção. Esta estrutura tem uma importância relevante ao informar o sistema nervoso sobre as deformações rápidas dos tecidos; todavia não exerce nenhuma função na transmissão de

informação sobre as condições constantes do corpo (Jones, 1994; MacKay, 1999).

As terminações nervosas livres, também presentes na pele têm como função detectar variações de temperatura e do limiar da dor (e consequente activação da via da sensibilidade termoálgica), constituindo assim os primeiros potenciais de acção que vão desencadear a cascata de comunicação entre o Sistema Nervoso Periférico e o Sistema Nervoso Central. Apesar da consciência da dor, do frio e/ou do calor apenas ser descodificada a nível central, é na terminação nervosa livre que esta se inicia; percorre então os nervos periféricos, sinaptizando no gânglio dorsal e ascendendo na medula, até ao SNC (Jones, 1994; MacKay, 1999).

Já os corpúsculos de Meissner, também presentes na pele, permitem a transmissão da informação discriminativa do tacto. Apesar de não terem um papel activo no sistema proprioceptivo, importa aqui referir a sua existência dado influenciarem a discriminação dos estímulos tácteis externos. Os potenciais de acção reproduzidos por estas estruturas apenas influenciam a via sensorial ascendente e não sinaptizam com o sistema motor (Jones, 1994; MacKay, 1999).

Poderíamos dizer que, de um modo geral, estas estruturas são, no seu conjunto, dispositivos sensoriais que enviam para o cerebelo e para o córtex informações quanto ao grau de tensão, força, rotação, alongamento-encurtamento, ou pressão dos músculos, do ângulo resultante da posição relativa entre os vários segmentos do corpo, bem como informações epidérmicas de contacto, de palpação, entre outras (Fonseca, 2005).

2.3.3. Alterações proprioceptivas em Síndrome de Down

Uma das abordagens experimentais mais usadas para a compreensão da contribuição sensorial no controlo da postura reporta à manipulação da informação durante os distúrbios posturais. A vibração dos músculos e dos

tendões é globalmente utilizada no estudo do papel da propriocepção muscular no controlo postural humano (Ruget et al., 2008 cit. por Carvalho & Almeida, 2009b).

O controlo dos movimentos voluntários implica a coordenação de múltiplos segmentos dos membros. Por exemplo, tocar com um dedo no nariz implica movimentos de flexão do ombro, do cotovelo e do pulso (Almeida et al., 2000).

O efeito da propriocepção no ajuste postural a superfícies instáveis implica um efeito dessa mesma vibração no padrão da actividade muscular e na exposição dos ligamentos. Os indivíduos com SD apresentam comportamentos atípicos no seu controlo postural (Ulrich et al., 2004 cit. por Carvalho & Almeida, 2009b).

Os indivíduos com SD apresentam potenciais de acção sensitivos com baixas amplitudes após estimulação do curto abductor do polegar, o que enquadra um panorama clínico de disfunção somatossensitiva periférica. Outra explicação possível reporta ao atraso no processamento central (Shumway-Cook & Woolacott, 1985) e disfunção cerebral (Bellugi et al., 1990 cit. por Carvalho & Almeida, 2009b).

Recentemente, surgiram vários estudos que tentam testar a hipótese proprioceptiva. Sendo esta verdade, os indivíduos com SD não possuem a percepção da vibração (Carvalho & Almeida, 2009b). Sendo já conhecido que o desequilíbrio em sujeitos com défices somatossensitivos é significativamente maior do que em indivíduos normais em superfícies estáveis, alguns autores sugerem que as alterações da informação somatossensitiva do controlo postural são previamente condicionadas pela neuropatia periférica (Horak et al., 2002).

Assim, os indivíduos com SD adoptam estratégias cinemáticas menos eficientes para manter movimentos de balanço. Esta estratégia não é afectada pela vibração, o que suporta a ideia de que a informação proprioceptiva é essencial para o controlo motor de forma a seleccionar a melhor estratégia

para a activação recíproca dos músculos agonistas e antagonistas. Assim, o défice proprioceptivo explica a atípica estratégia motora observada nos indivíduos com SD, quando submetidos a exercícios de balanço, implicando isto a integridade dos nervos periféricos (Almeida & Carvalho, 2009b). Dado que os estudos nesta área são ainda escassos e apresentam resultados ambíguos, torna-se necessário formular novas hipóteses que envolvam vários subgrupos de Indivíduos com SD que possam ser ou não portadores de neuropatias periféricas e /ou lesões centrais, de forma a esclarecer o verdadeiro grau de afecção proprioceptiva em indivíduos com SD.

2.3.4. Treino Proprioceptivo

A informação neural que é fornecida pelos mecanorreceptores periféricos, bem como os receptores visuais e vestibulares, estão todos integrados pelo Sistema Nervoso Central para gerar respostas motoras, sendo o objectivo do treino proprioceptivo reduzir o tempo entre a estimulação neural e a resposta muscular (Pafis et al., 2007). Isto é, um programa de treino proprioceptivo deve direccionar-se para o treino das vias aferentes e aumento da sensação do movimento articular (McGuine & Keene, 2003), para permitir uma resposta mais rápida (Pafis et al., 2007).

Vários autores (Hoffman & Payne, 1995; Sheth et al., 1997; Holme et al., 1999; Rozzi et al., 1999; Baltaci & Kohl, 2003; Thacker et al., 2003) referem que o uso do treino que desafie o equilíbrio mostra uma significativa redução de incidência de lesões. Uma das maiores categorias do exercício proprioceptivo é o treino do equilíbrio, esses exercícios ajudam a treinar o sistema proprioceptivo, essencialmente em actividades estáticas (Baltaci & Kohl, 2003).

Se o treino proprioceptivo aumenta a estabilidade postural e articular, cinestesia da articulação (Baltaci & Kohl, 2003) e reduz marcadamente o tempo de activação dos músculos do tornozelo (Sheth et al., 1997), uma boa postura maximizará a função dos músculos, articulações e ajuda no bem-estar e

performance de um indivíduo. Uma postura incorrecta pode resultar de imperfeições biomecânicas, lesões anteriores e razões psico-sociais (Findlay, 2005).

Os efeitos a longo prazo do treino proprioceptivo passam pela redução de instabilidade funcional e do risco de lesão; aumento da estabilidade postural e tónus muscular, em desportos e actividades diárias. A informação proprioceptiva pode ser usada também para corrigir a velocidade e erros de regulação de tempo, induzidos por perturbações súbitas de resistência durante o movimento multi-articular (Baltaci & Kohl, 2003). Para isso, este treino deve ser realizado não só durante a fase de reabilitação, em caso de lesão, mas também fazer parte do trabalho diário de um indivíduo (Malliou et al., 2004).

2.3.5. Aspectos Orientadores do Treino Proprioceptivo

As proporções ideais para realizar o treino proprioceptivo, com efeitos profilácticos, não são conhecidas. No que diz respeito ao conteúdo dos programas de treino proprioceptivo, Malliou et al. (2004) defendem que este deve ser ajustado à peculiaridade de cada desporto, simulando as suas actividades e de cada indivíduo. É importante trabalhar com jovens, os quais não possuem os seus padrões bem estabelecidos, sendo estimulada a realização de programas que foquem a técnica e a propriocepção nesses indivíduos.

Embora o equipamento computadorizado para melhorar a proprioceptividade seja comercializado por várias empresas, o treino também pode ser realizado por vários exercícios simples (Ergen & Ulkar, 2008). Estes devem incluir sequências de movimentos repetidos e conscientemente doseados, executados lentamente e ponderadamente, bem como repentinamente (Baltaci & Kohl, 2003), feitos em várias superfícies de apoio, com olhos abertos e fechados, progredindo de um duplo apoio para uma posição de apenas um. Tais dispositivos tecnologicamente promovidos também podem ser usados em treinos proprioceptivos e programas de reabilitação

(Ergen & Ulkar, 2008). Estes investigadores referem ainda que um programa de treino proprioceptivo deve incluir exercícios que melhorem o sentido de movimento articular, o aumento da consciência do movimento articular, que realcem a estabilidade articular dinâmica e que melhorem o controlo neuromuscular reactivo. Também se devem fazer treinos de equilíbrio (exercícios de equilíbrio a um apoio, podendo ser também utilizadas tábuas de propriocepção e *tandem*), exercícios pliométricos, isocinéticos (reprodução de uma posição, inicialmente com os olhos abertos e depois com os olhos fechados para bloquear sugestões visuais que poderiam ajudar no controle neuromuscular), que estimulem o tempo de reacção, exercícios de “*Closed and Open Kinetic Chain*” e exercícios com características específicas de cada modalidade.

Os programas proprioceptivos devem estar direccionados para cada indivíduo e incluir exercícios de treino de equilíbrio (onde deverá, também, ser feito um desafio postural ao indivíduo pelo professor ou parceiro de exercício) (Baltaci & Kohl, 2003), exercícios de “*Closed Kinetic Chain*”, como os saltos a um apoio, agachamentos, corrida em círculo, corrida em "figura de oito", saltos verticais, afundos laterais, *hops*, passada cruzada e exercícios de estabilização dos quadricípites (Lephart et al., 1997).

Soares (2007) refere que o treino proprioceptivo deve possuir exercícios específicos, sendo também importante o reforço muscular, de forma a melhorar as respostas aos estímulos aferentes. Estes devem conter diferentes padrões de movimento, várias amplitudes articulares e níveis de tensão também diferenciados. O treino do equilíbrio deve ser realizado com e sem informação visual. Devem ser estimulados movimentos de rotação, não só linear, mas também lateral. Os exercícios devem começar sempre numa posição de grande estabilidade: tornozelos, joelhos e anca ligeiramente flectidos, exercícios com transferência de peso, como por exemplo da perna direita para a esquerda e devem manter um constante dinamismo.

Relativamente ao volume semanal e duração do treino proprioceptivo, não existe um consenso. São referidas pelo menos duas, três (Cumps et al.,

2007; Pafis et al., 2007) a cinco vezes por semana, devendo o programa de treino proprioceptivo ser realizado preferencialmente em todos os treinos (Ergen & Ulkar, 2008). Relativamente à sua duração, são referidos períodos de cinco a 10 (Lephart et al., 1997; Baltaci & Kohl, 2003) e 15 minutos (Cumps et al., 2007), sendo mais curtos, para exercitação, e mais longos, para reabilitação (Ergen & Ulkar, 2008).

Em suma, torna-se imperativo o treino proprioceptivo, com especial preocupação para o trabalho do equilíbrio, em todos os indivíduos como rotina diária, com a intenção de prevenir lesões e melhorar a qualidade de vida. No caso específico da SD, torna-se ainda mais significativo este tipo de treino, tendo em conta todas as limitações que estes indivíduos apresentam e já foram referidas anteriormente.

3. Objectivos, Hipóteses e Variáveis

3. Objectivos, Hipóteses e Variáveis

3.1. Objectivo geral

Este estudo tem como objectivo geral avaliar os efeitos de um programa de treino proprioceptivo, no equilíbrio de indivíduos com SD.

3.2. Objectivos específicos

- Comparar os valores do equilíbrio antes e depois do programa, em função do sexo.
- Comparar os valores do equilíbrio entre o grupo controlo e o grupo de trabalho, antes e depois da aplicação do programa.

3.3. Hipóteses

Foram estabelecidas as seguintes hipóteses, no sentido de serem atingidos os objectivos, a que nos propomos:

- H1: No grupo de trabalho, os valores do equilíbrio melhoram após a realização do programa.
- H2: No grupo experimental, os valores do equilíbrio melhoram após a realização do programa, tanto no sexo masculino como no feminino.
- H3: Os valores do equilíbrio no grupo de controlo mantêm-se idênticos, antes e após a aplicação do programa.
- H4: Os valores do equilíbrio não diferem entre sexos, tendo em conta o grupo, antes da aplicação do programa.
- H5: Os valores do equilíbrio não diferem entre sexos, tendo em conta o grupo, após a aplicação do programa.

3.4. Variáveis do estudo

Variável dependente

- I. Equilíbrio.

Variáveis independentes

- I. Sexo;
- II. Programa proprioceptivo.

4. Material e Métodos

4. Material e Métodos

4.1 Descrição e caracterização da amostra

O estudo desenvolveu-se em São Mamede Infesta. A amostra foi constituída por indivíduos com SD que frequentam o Centro Dr. Leonardo Coimbra.

A amostra total engloba 24 indivíduos. Desses, 12 pertencem ao grupo experimental (seis do sexo feminino e seis do sexo masculino), enquanto os restantes 12 pertencem ao grupo controlo (oito do sexo feminino e quatro do sexo masculino). Todos os indivíduos seleccionados possuem uma carga horária semanal de actividade física, 30' de Educação Física e 30' de Natação, com os mesmos professores. Relativamente às idades, no grupo experimental, estas variam entre 19 e 39 anos, apresentando uma média de $32,92 \pm 7,17$. No grupo controlo as idades variam entre os 19 e 49 anos. Contudo, apesar de conter um intervalo de idades superior, apresenta uma média inferior ($30,67 \pm 8,92$). Relativamente à relação da idade com o sexo, podemos observar que, no sexo feminino, os dois grupos apresentam valores idênticos ($31,67 \pm 8,36$ no grupo experimental e $31,87 \pm 9,42$ no grupo controlo), o mesmo não pode ser referido relativamente ao sexo masculino, onde é visível uma diferença de cerca de seis anos entre os dois grupos, apresentando o grupo experimental uma média de idades superior ($34,17 \pm 6,28$ no grupo de trabalho e $28,25 \pm 8,54$ no grupo controlo). Relativamente ao total das idades de cada grupo, podemos observar que o grupo experimental tem uma média superior em dois anos ($32,92 \pm 7,17$) relativamente ao grupo controlo ($30,67 \pm 7,17$) como nos mostra o Quadro 1.

Quadro 1 – Caracterização dos indivíduos em função do sexo e idade.

		Masculino	Feminino	Total
Grupo Trabalho	N	6	6	12
	Idade	34,17±6,28	31,67±8,36	32,92±7,17
Grupo Controlo	N	4	8	12
	Idade	28,25±8,54	31,87±9,42	30,67±8,92

Como critérios de inclusão, foram utilizados os seguintes:

- Que sejam indivíduos com SD;
- Que tenham mais de 18 anos;
- Que tenham as mesmas actividades físicas;
- Que tenham os mesmos professores;
- Que tenham a mesma carga horária, no que à actividade física diz respeito.

4.2 Procedimentos Metodológicos

Numa primeira fase foi enviada uma carta de autorização ao Centro Dr. Leonardo Coimbra para a participação dos alunos no presente estudo (Anexo 1).

Numa segunda fase, foram identificados os alunos com SD, de forma a ser possível saber quantos alunos existiam e estariam disponíveis para participar no estudo.

Os indivíduos seleccionados foram sujeitos a três tipos de testes de avaliação do equilíbrio, o teste Johnson e Nelson (1986) ou Cegonha em pé (Vasconcelos, 1994b), o *One Leg Stance Test* e *Tandem Stance Test*.

Os testes foram realizados no mesmo dia e em condições idênticas, quer pelo grupo experimental, quer pelo grupo controlo (Anexo 2).

Na opinião de Frith e Frith (1974, cit. por Weeks et al., 2000), o maior problema em projectos de estudo de investigação de desempenho motor em indivíduos com DI, é a ausência de sessões práticas ou referenciais, de 2, 3 minutos, de aprendizagem. Assim tornou-se necessário fazer um ensaio prévio (familiarização) durante 2, 3 minutos.

Os indivíduos do grupo de trabalho foram submetidos à prática de um programa de treino proprioceptivo, durante oito semanas, com três sessões semanais, tendo cada sessão a duração de 20 minutos (Anexo 3). Depois destas oito semanas, os testes realizados foram repetidos nos dois grupos.

4.2.1 Instrumentos

Para a avaliação do equilíbrio procurámos seleccionar provas simples e de fácil aplicação. Não era nosso objectivo obter informação de cariz biomecânico, mas sim perceber a influência do programa de treino proprioceptivo no equilíbrio. Como tal, foram realizados testes de fácil execução e observação, em que o equilíbrio fosse colocado à prova, nomeadamente:

Teste Johnson e Nelson (1986)

Descrição do teste: a partir da posição de apoio no pé do membro inferior dominante, flectir o joelho do membro inferior contrário, tocando com a planta do pé no joelho do membro inferior em apoio, colocando as mãos nos quadris. Nesta posição, após sinal (ordem) do professor “eleva o calcanhar”, o executante levanta o calcanhar do pé de apoio e mantém-se nessa posição o máximo de tempo possível (Anexo 4).

Resultado: o resultado será dado pelo tempo, a partir do momento em que o calcanhar deixa de estar em contacto com o solo e volta a contactar o solo, tira as mãos dos quadris ou move a parte anterior do pé da posição que ocupa no

solo. O equilíbrio será realizado em três tentativas com o pé preferido. Só o melhor resultado será registado.

O teste Johnson e Nelson (1986) tem como objectivo avaliar o equilíbrio numa posição estática com uma medição temporal, sendo frequentemente utilizado como instrumento clínico para avaliar o equilíbrio em pessoas com problemas nesta capacidade. O princípio deste teste é mostrar o melhor tempo possível, ao manter o equilíbrio estático sobre um apoio que um melhor equilíbrio permite estar sobre um apoio mais tempo (Jonsson et al., 2004).

One Leg Stance Test

Descrição do teste: o indivíduo coloca-se em apoio unipedal, durante 30 segundos. Em primeiro lugar, será realizado o apoio com o membro inferior dominante e posteriormente com o não dominante. Os membros superiores devem estar cruzados, apoiados à frente do peito (Anexo 4). Serão realizadas três tentativas para cada membro inferior.

Resultado: O resultado é obtido pelo número de toques no solo (desequilíbrios) que o indivíduo dá com o membro inferior contra-lateral durante o tempo previsto. Só o melhor resultado, de cada membro inferior, será registado.

Tal como o teste Johnson e Nelson (1986) o *One Leg Stance test* tem como objectivo avaliar o equilíbrio numa posição estática, sendo no caso do *One Leg Stance Test*, com uma menor necessidade de recorrer ao apoio do membro contra-lateral. A capacidade de trocar de dois para um apoio é necessária para muitas tarefas motoras diárias, como mudar de direcção, subir escadas, andar e vestir. Contudo, o *One Leg Stance Test* concentra-se em avaliar uma posição estática. Embora a duração estática seja útil para a realização de actividades diárias, 30 segundos (exigidos no protocolo normal) dificilmente reflectem tarefas motoras diárias, sendo a sua utilidade por isso

duvidosa, especialmente para o idoso (Jonsson et al., 2004) e para o indivíduo com SD. Assim optamos em reduzir a duração do teste para 20 segundos.

Tandem Stance Test

Descrição do teste: colocando um pé em frente ao outro, sobre uma linha. O pé de trás deve tocar com a sua parte anterior, na parte posterior do pé da frente. O peso do corpo deve estar distribuído pelos dois apoios. Os membros superiores devem estar cruzados sobre o peito (Anexo 4).

Resultado: o resultado será dado pelo tempo que o indivíduo conseguir aguentar sem mover os pés de cima da linha. Serão realizadas três tentativas, com o tempo máximo de 30 segundos para cada tentativa. Apenas será registado o melhor resultado.

No *Tandem Stance Test*, o indivíduo já se encontra com os dois apoios, sendo a estabilidade lateral testada nesta situação. Este teste permite perceber a capacidade de utilização das estratégias de manutenção do equilíbrio, através da quantificação temporal da manutenção em posição estática.

4.2.2 Programa de Treino Proprioceptivo

Como já foi referido, este programa de treino consistiu na realização de três sessões semanais, cada uma com a duração de aproximadamente 20 minutos, durante oito semanas.

É habitual associar ao trabalho proprioceptivo uma função estritamente reabilitadora, não sendo esse o objectivo deste trabalho. Os programas de actividade física para as pessoas com SD, tal como refere Escrivá (2002), devem possuir suficiente qualidade para proporcionar a esses indivíduos experiências de aprendizagem em todos os aspectos do desenvolvimento, conduzindo a atitudes positivas para adopção de um estilo de vida saudável e activo.

O planeamento destas actividades enquadra-se nos princípios de programas de actividade física referidos por Carvalho e Mota (2002). Os autores referem que os programas de actividades motoras devem incluir uma prática regular, continuada e baseada em certos princípios para que tenham efeitos positivos na saúde, no bem-estar e na qualidade de vida. Deve ser privilegiada a qualidade mais do que a quantidade. Os exercícios devem ser graduais, quer em termos de intensidade, quer de complexidade. Devem ser, também, atractivos e motivantes, com exercícios de fácil compreensão e desempenho. Devem conter também exercícios de grupo, com o objectivo de desenvolver a socialização e, por fim, devem terminar com actividades recreativas.

Antes de intervir em qualquer grupo específico, é necessário conhecer as características da população com a qual vamos lidar. Temos que estudar as suas necessidades e limitações para um melhor planeamento, de forma a saber como e qual a actividade que pode ou não ser realizada.

As sessões foram divididas em três fases:

- Fase inicial que tinha como objectivo mobilizar as estruturas mio-articulares;
- Fase fundamental com o objectivo de desenvolver o equilíbrio;
- Fase final para retorno à calma.

Utilizamos activação geral, com exercícios de alongamentos e mobilização articular na fase inicial da sessão.

As actividades motoras incluíram vários tipos de exercícios, tais como, circuitos de obstáculos e jogos tradicionais. Para a sua planificação foram consultados alguns autores, entre os quais: Baltaci e Kohl (2003), Carvalho e Mota (2002), Cumps et al. (2007), Ergen e Ulkar (2008), Escribá (2002), Lephart et al. (1997), Malliou et al. (2004), Pafis et al. (2007), Soares (2007), Tropp (2002) e Vasconcelos (1994a).

Para a realização das sessões foram utilizados diferentes tipos de materiais: colchões, arcos, bolas de diferente tamanho, bancos suecos, cabeça de plinto, plano inclinado, *bock*, entre outros.

4.3 Procedimentos estatísticos

Após a recolha de todos os dados, passámos à sua organização e análise. Para a análise estatística das variáveis do nosso estudo foi utilizado o programa estatístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 17.0.

Para a análise dos dados, utilizámos a estatística descritiva e a estatística inferencial. Na estatística descritiva foi calculada a média e o desvio-padrão para todas as variáveis.

Relativamente à estatística inferencial, esta foi utilizada para o tratamento das variáveis dependentes, em função das variáveis independentes. Considerando o tamanho da amostra do nosso estudo ($n=24$), testámos a normalidade da nossa amostra através do teste *Shapiro-Wilk*, e verificou-se que nenhuma das distribuições obtidas para cada item é descrita por uma distribuição normal, assim sendo, utilizamos os testes não paramétricos:

Mann-Whitney para a comparação dos resultados entre os sexos e os grupos no pré-teste e no pós-teste;

Wilcoxon para analisar diferenças entre o pré-teste e o pós-teste no mesmo grupo.

O nível de significância foi estabelecido em $p \leq 0,05$.

5. Apresentação dos resultados

5. Apresentação dos resultados

Na apresentação dos resultados, iremos considerar os efeitos obtidos na amostra em função do sexo e da realização do programa de treino, de forma a perceber a sua influência no equilíbrio. Antes de iniciarmos a apresentação dos resultados, para uma melhor compreensão dos quadros, tendo em conta as grandezas representadas por cada variável, salientamos que os resultados dos testes de Johnson e Nelson (1986) (JN) e *Tandem Stance Test* (TST) estão expressos em segundos, enquanto os resultados do *One Leg Stance Test* (OLST) estão expressos pelo número de toques. Assim sendo, os valores superiores no teste Johnson e Nelson (1986) e *Tandem Stance Test*, representam um melhor desempenho, ao contrário do *One Leg Stance Test*, onde os valores superiores representam um pior desempenho.

5.1 – Equilíbrio em função do grupo no pré-teste

No Quadro 2 descrevemos os resultados obtidos, no equilíbrio, em cada grupo, no pré-teste.

Quadro 2 – Pré-teste. Análise descritiva dos participantes segundo o grupo a que pertencem. Média, desvio padrão, valor máximo e mínimo.

	Grupo Experimental			Grupo Controlo		
	Média ± dp	Min	Max	Média ± dp	Min	Max
JN	0,46±0,39	0	1,77	0,73±0,74	0	2,31
OLST (pé preferido)	8,67±3,55	3	13	7,67±3,63	3	13
OLST (outro pé)	10,67±3,08	5	15	9,83±3,69	4	15
TST	14,58±11,95	2	30	16,91±10,96	3	30

Podemos observar, no Quadro 2, que o grupo experimental apresenta, curiosamente, valores piores do que o grupo de controlo em todos testes. Como já foi referido, no *One Leg Stance Test*, os valores mais reduzidos significam melhor desempenho.

Relativamente aos valores máximos e mínimos, podemos constatar que, alguns indivíduos de ambos os grupos não conseguiram realizar o teste

Johnson e Nelson (1986) ao apresentarem zero segundos. No que diz respeito ao valor máximo, neste mesmo teste, o grupo de controlo apresenta cerca de um segundo (0,54 segundos) mais do que o grupo experimental.

Em relação aos outros testes tanto no valor máximo como no valor mínimo, ambos grupos apresentam valores semelhantes.

5.2 – Equilíbrio em função do grupo no pós-teste

Os resultados obtidos em cada grupo no pós-teste estão descritos no Quadro 3.

Quadro 3 – Pós-teste. Análise descritiva dos participantes segundo o grupo a que pertencem. Média, desvio padrão, valor máximo e mínimo.

	Grupo Experimental			Grupo Controlo		
	Média ± dp	Min	Max	Média ± dp	Min	Max
JN	1,92±0,91	0,93	3,42	0,72±0,73	0	2,35
OLST (pé preferido)	4,33±3,14	0	8	7,75±3,44	3	14
OLST (outro pé)	5,58±3,45	0	10	9,58±3,26	6	16
TST	23,00±6,03	13	30	16,75±10,23	6	30

No Quadro 3, o grupo experimental apresenta melhores valores do que o grupo de controlo, em todos testes. No teste Johnson e Nelson (1986) o grupo experimental apresenta mais do que um segundo (1,20 segundos) de média do que o grupo experimental. No *One leg Stance Test* com pé preferido, o grupo de controlo apresenta uma média superior em três toques (3,42 toques) e com o outro pé quatro toques. Relativamente ao Tandem Stance Test o grupo experimental apresenta uma média superior em 6,25 segundos.

Relativamente aos valores máximos e mínimos, podemos observar que, alguns indivíduos do grupo de controlo não conseguiram realizar o teste Johnson e Nelson (1986). Em relação ao valor máximo, neste mesmo teste, o grupo experimental apresenta mais do que um segundo (1,07 segundos) do que o grupo controlo.

Como podemos constatar, no *One Leg Stance Test*, tanto como o pé preferido, como com o outro pé, no grupo experimental, alguns indivíduos conseguiram realizar o teste sem necessitar de toques, o que não se verifica no

grupo de controlo. Em relação ao *Tandem Stance Test* no valor máximo, ambos grupos apresentam o mesmo valor (30 segundos), mas no valor mínimo apresentam uma diferença de sete segundos.

5.3 – Equilíbrio em função do sexo e grupo no pré-teste

Os resultados obtidos da comparação do equilíbrio entre o sexo masculino e o sexo feminino no pré-teste, tendo em conta o grupo, estão descritos no Quadro 4.

Quadro 4 – Pré-teste. Análise comparativa dos resultados do equilíbrio em função do sexo e grupo.

Grupo Experimental				
	Masculino Média ± dp	Feminino Média ± dp	z	p
JN	0,60±0,70	0,33±0,48	-0,664	0,507
OLST (pé preferido)	7,33±3,98	10,00±2,76	-1,388	0,165
OLST (outro pé)	9,17±3,43	12,17±1,94	-1,551	0,121
TST	14,00±12,66	15,17±12,37	-0,163	0,871
Grupo Controlo				
	Masculino Média ± dp	Feminino Média ± dp	z	p
JN	0,54±0,54	0,83±0,84	-0,343	0,732
OLST (pé preferido)	8,25±3,77	7,37±3,78	-0,429	0,668
OLST (outro pé)	11,00±3,16	9,25±3,99	-0,767	0,443
TST	15,25±12,04	17,75±11,15	-0,259	0,795

No grupo experimental, nenhum dos testes apresenta valores estatisticamente significativos. Assim, o teste Johnson e Nelson (1986) ($p = 0,507$), *One Leg Stance Test* com pé preferido ($p = 0,165$), com o outro pé ($p = 0,121$) e o *Tandem Stance Test* ($p = 0,871$) apresentam valores superiores ao nível de significância assumido ($p \leq 0,05$).

No grupo controlo, verifica-se a mesma situação do grupo experimental, isto é, nenhum dos testes apresenta valores estatisticamente significativos. Portanto, o teste Johnson e Nelson (1986) ($p = 0,732$), *One Leg Stance Test* com pé preferido ($p = 0,668$), com o outro pé ($p = 0,443$) e o *Tandem Stance Test* ($p = 0,795$), apresentam valores que não são estatisticamente significativos.

Como podemos ver, apenas no *Tandem Stance Test*, é que o sexo feminino ($15,17 \pm 12,37$), no grupo experimental, apresenta melhor média que o sexo masculino ($14,00 \pm 12,66$). Nos restantes testes, Johnson e Nelson (1986) ($0,60 \pm 0,70$), *One Leg Stance Test* com pé preferido ($7,33 \pm 3,98$) e com o outro pé ($9,17 \pm 3,43$), o sexo masculino apresenta melhores valores que o sexo feminino ($0,33 \pm 0,48$; $10,00 \pm 2,76$; $12,17 \pm 1,94$). No grupo controlo, é o sexo feminino que apresenta melhores médias em todos os testes. Assim o sexo feminino, no teste Johnson e Nelson (1986) ($0,83 \pm 0,84$), no *One Leg Stance Test* pé preferido ($8,25 \pm 3,77$) com o outro pé ($9,25 \pm 3,99$) e no *Tandem Stance Test* ($17,75 \pm 11,15$) os valores são melhores que no sexo masculino ($0,54 \pm 0,54$; $8,25 \pm 3,77$; $11,00 \pm 3,16$; $15,25 \pm 12,04$).

5.4 – Equilíbrio em função do sexo e grupo no pós-teste

No Quadro 5 estão descritos os resultados obtidos da comparação do equilíbrio entre o sexo masculino e o sexo feminino no pós-teste, tendo em conta o grupo.

Quadro 5 – Pós-teste. Análise comparativa dos resultados do equilíbrio em função do sexo e grupo.

Grupo Experimental				
	Masculino Média \pm dp	Feminino Média \pm dp	z	p
JN	2,22 \pm 0,93	1,62 \pm 0,87	-1,281	0,200
OLST (pé preferido)	3,00 \pm 2,76	5,67 \pm 3,14	-1,462	0,144
OLST (outro pé)	3,67 \pm 3,27	7,50 \pm 2,59	-1,851	0,064
TST	24,66 \pm 6,19	21,33 \pm 5,92	-0,654	0,513
Grupo Controlo				
	Masculino Média \pm dp	Feminino Média \pm dp	z	p
JN	0,54 \pm 0,61	0,81 \pm 0,81	-0,342	0,732
OLST (pé preferido)	7,75 \pm 4,65	7,75 \pm 3,05	0,000	1,000
OLST (outro pé)	10,00 \pm 4,08	9,38 \pm 3,07	-0,732	0,732
TST	14,00 \pm 10,74	18,13 \pm 10,43	-0,257	0,797

O teste Johnson e Nelson (1986) ($p = 0,200$), *One Leg Stance Test* com pé preferido ($p = 0,144$), com o outro pé ($p = 0,064$) e o *Tandem Stance Test* (p

= 0,513), do grupo experimental, apresentam valores que não são estatisticamente significativos.

No grupo controlo, nenhum dos testes apresenta valores estatisticamente significativos. Assim, o teste Johnson e Nelson (1986) ($p = 0,732$), *One Leg Stance Test* com pé preferido ($p = 1,000$), com o outro pé ($p = 0,732$) e o *Tandem Stance Test* ($p = 0,797$), apresentam valores superiores ao nível de significância assumido ($p \leq 0,05$).

Verificamos assim que, o sexo masculino apresenta no teste Johnson e Nelson (1986) ($2,22 \pm 0,93$), no *One Leg Stance Test* pé preferido ($3,00 \pm 2,76$) com o outro pé ($3,67 \pm 3,27$) e no *Tandem Stance Test* ($24,66 \pm 6,19$) melhores médias que o sexo feminino ($1,62 \pm 0,87$; $5,67 \pm 3,14$; $7,50 \pm 2,59$; $21,33 \pm 5,92$), no grupo experimental. O grupo controlo, no teste Johnson e Nelson (1986) apresenta melhor média no sexo feminino ($0,81 \pm 0,81$) do que no sexo masculino ($0,54 \pm 0,61$). No *One Leg Stance Test* com pé preferido, tanto o sexo masculino ($7,75 \pm 4,65$), como o feminino ($7,75 \pm 3,05$) apresentam a mesma média.

O *One Leg Stance Test* com o outro pé apresenta melhores valores no sexo feminino ($9,38 \pm 3,07$) do que no masculino ($10,00 \pm 4,08$), apesar da diferença não chegar a um toque.

O *Tandem Stance Test* apresenta também melhores valores no sexo feminino ($18,13 \pm 10,43$) do que no masculino ($14,00 \pm 10,74$) sendo a diferença mais significativa (quatro toques).

5.5 – Equilíbrio do pré-teste para o pós-teste no sexo masculino do grupo experimental e grupo controlo

Os resultados obtidos da comparação do equilíbrio no sexo masculino do pré-teste para o pós-teste, tendo em conta o grupo, estão descritos no Quadro 6.

Quadro 6 – Análise comparativa dos resultados do pré-teste para o pós-teste do equilíbrio em função do grupo no sexo masculino.

Grupo Experimental				
	Pré-teste Média ± dp	Pós-teste Média ± dp	z	p
JN	0,60±0,70	2,22±0,93	-2,201	0,028
OLST (pé dominante)	7,33±3,98	3,00±2,76	-2,226	0,026
OLST (outro pé)	9,17±3,43	3,67±3,27	-2,201	0,028
TST	14,00±12,66	24,66±6,19	-1,826	0,068
Grupo Controlo				
	Pré-teste Média ± dp	Pós-teste Média ± dp	z	p
JN	0,54±0,54	0,54±0,61	0,000	1,000
OLST (pé dominante)	8,25±3,77	7,75±4,65	-1,000	0,317
OLST (outro pé)	11,00±3,16	10,00±4,08	-1,134	0,257
TST	15,25±12,04	14,00±10,74	0,000	1,000

Analisando os resultados do Quadro 6, ao compararmos os dois momentos de avaliação em função do sexo masculino e grupo, constatamos diferenças estatisticamente significativas em todos os testes aplicados no grupo experimental para a avaliação do equilíbrio, com a exceção do teste *Tandem Stance Test* ($p = 0,068$). O *One Leg Stance Test* para o pé dominante ($p = 0,026$), *One Leg Stance Test* para o outro pé ($p = 0,028$) e Johnson e Nelson (1986) ($p = 0,068$) são os testes que apresentam os valores estatisticamente significativos.

A diferença do pré-teste para o pós-teste no Johnson e Nelson (1986) foi de 1,62 segundos.

Quanto a diferença no *One Leg Stance Test* foi de 4 toques para o pé dominante e de 6 para o outro pé, apresentando ambos pés, após a realização do programa de treino, valores semelhantes.

O *Tandem Stance Test* apresenta uma diferença de 10,66 segundos sendo uma diferença considerável apesar de não ser estatisticamente significativa ($p = 0,068$).

No grupo controlo nenhum dos testes apresenta valores estatisticamente significativos. Teste Johnson e Nelson (1986) ($p = 1,000$), *One Leg Stance Test*

para o pé dominante ($p = 0,317$), *One Leg Stance Test* para o outro pé ($p = 0,257$) e *Tandem Stance Test* ($p = 1,000$).

Relativamente à diferença de médias, o grupo de controlo apresenta valores muito próximos, o teste Johnson e Nelson (1986) até apresenta o mesmo valor (0,54), no *One Leg Stance Test* para o pé dominante não chega sequer a um toque, no *One Leg Stance Test* para o outro pé a diferença é de um toque e no *Tandem Stance Test* é de 1,25 segundos.

No Quadro 7, apresentamos a prova das posições com sinal de *Wilcoxon* para a diferença entre o pós-teste e o pré-teste do equilíbrio dos indivíduos do sexo masculino.

Quadro 7 – Prova das posições com sinal de *Wilcoxon* para a diferença entre o pré-teste e o pós-teste de equilíbrio em função do sexo masculino e do grupo.

Grupo Experimental		N	Ranks	Soma Ranks
JN	Positivo	6	3,50	21,00
	Negativo	0	0,00	0,00
	Empate	0		
OLST (pé dominante)	Positivo	0	0,00	0,00
	Negativo	6	3,50	21,00
	Empate	0		
OLST (outro pé)	Positivo	0	0,00	0,00
	Negativo	6	3,50	21,00
	Empate	0		
TST	Positivo	4	2,50	10,00
	Negativo	0	0,00	0,00
	Empate	2		
Grupo Controlo		N	Ranks	Soma Ranks
JN	Positivo	2	1,50	3,00
	Negativo	1	3,00	3,00
	Empate	1		
OLST (pé dominante)	Positivo	1	2,50	2,50
	Negativo	3	2,50	7,50
	Empate	0		
OLST (outro pé)	Positivo	1	2,00	2,00
	Negativo	3	2,67	8,00
	Empate	0		
TST	Positivo	2	1,50	3,00
	Negativo	1	3,00	3,00
	Empate	1		

Observando o Quadro 7, podemos verificar que na diferença entre pós-teste menos pré-teste, a maioria dos sujeitos do sexo masculino do grupo

experimental melhorou o desempenho na realização dos testes utilizados para avaliar o equilíbrio.

Para o teste Johnson e Nelson (1986), os seis sujeitos do sexo masculino têm posições positivas. Isso significa que estes seis indivíduos melhoraram o desempenho do pré-teste para o pós-teste, ou seja, aumentaram o tempo de realização do teste.

No *One Leg Stance Test* observou-se que, tanto com o pé preferido, quanto com o outro pé todos os sujeitos diminuíram o número de toques.

Os valores do *Tandem Stance Test* apresentam quatro sujeitos a aumentar o tempo de realização no pós-teste, enquanto dois mantiveram o tempo, sendo estes os únicos que não apresentaram melhorias em todos os teste realizados.

Relativamente ao grupo controlo podemos verificar que não existe uma unanimidade nos resultados. No teste Johnson e Nelson (1986), podemos observar que dos quatro indivíduos, apenas dois melhoraram, um manteve e o outro piorou os seus valores.

Para o *One Leg Stance Test* observou-se que, tanto para o número de batimentos com o pé preferido, como com o outro pé, um dos participantes aumentou o número de batimentos com o pé no chão, enquanto os outros três diminuíram.

No *Tandem Stance Test*, verificamos que um indivíduo piorou o seu desempenho, dois melhoram e um manteve.

5.6 – Equilíbrio do pré-teste para o pós-teste no sexo feminino do grupo experimental e grupo controlo

No Quadro seguinte (Quadro 8) estão descritos os resultados obtidos do pré-teste para o pós-teste no sexo feminino, tendo em conta o grupo.

Quadro 8 – Análise comparativa dos resultados do pré-teste para o pós-teste do equilíbrio em função do grupo, no sexo feminino.

Grupo Experimental				
	Pré-teste Média ± dp	Pós-teste Média ± dp	z	p
JN	0,33±0,48	1,62±0,87	-2,201	0,028
OLST (pé dominante)	10,00±2,76	5,67±3,14	-2,226	0,026
OLST (outro pé)	12,17±1,94	7,50±2,59	-2,207	0,027
TST	15,17±12,37	21,33±5,92	-1,219	0,223
Grupo Controlo				
	Pré-teste Média ± dp	Pós-teste Média ± dp	z	p
JN	0,83±0,84	0,81±0,81	-0,314	0,753
OLST (pé dominante)	7,37±3,78	7,75±3,05	-1,000	0,317
OLST (outro pé)	9,25±3,99	9,38±3,07	0,000	1,000
TST	17,75±11,15	18,13±10,43	-0,527	0,598

Nos resultados do Quadro 8, verificamos que, ao compararmos os dois momentos de avaliação em função do sexo masculino e grupo, constatamos diferenças estatisticamente significativas em todos os testes aplicados no grupo experimental para a avaliação do equilíbrio, com a exceção do teste *Tandem Stance Test* ($p = 0,223$). O teste Johnson e Nelson (1986) ($p = 0,028$), o *One Leg Stance Test* para o pé dominante ($p = 0,026$), *One Leg Stance Test* para o outro pé ($p = 0,027$) são os testes que apresentam os valores estatisticamente significativos.

No teste Johnson e Nelson (1986), a diferença do pré-teste para o pós-teste foi de 1,29 segundos.

Quanto à diferença no *One Leg Stance Test* foi de quatro toques (4,33) para o pé dominante e de seis (6,16) para o outro pé. Após a realização do programa de treino, ambos apresentaram uma diferença de cerca de dois toques (1,83).

Apesar de não ser estatisticamente significativo ($p = 0,223$) o *Tandem Stance Test* apresenta uma diferença de 6,16 segundos sendo uma diferença considerável.

Nenhum dos testes do grupo controlo apresenta valores estatisticamente significativos. Teste Johnson e Nelson (1986) ($p = 0,753$), *One Leg Stance Test*

para o pé dominante ($p = 0,317$), *One Leg Stance Test* para o outro pé ($p = 1,000$) e *Tandem Stance Test* ($p = 0,598$).

Na diferença de médias, o grupo controlo apresenta valores muito próximos. No teste Johnson e Nelson (1986), este grupo até apresenta um valor inferior no pós-teste ($0,81 \pm 0,84$), em relação ao pré-teste ($0,83 \pm 0,84$). No *One Leg Stance Test* para o pé dominante e para o outro pé, a diferença não chega sequer a um toque, apresentando também piores valores no pós-teste do que no pré-teste. No *Tandem Stance Test*, a diferença não chega a um segundo (0,38 segundos) apresentando também o pós-teste pior resultado.

As posições com sinal de *Wilcoxon* para a diferença entre o pós-teste e o pré-teste do equilíbrio dos indivíduos do sexo feminino estão apresentadas no Quadro 9.

Quadro 9 – Prova das posições com sinal de *Wilcoxon* para a diferença entre o pré-teste e o pós-teste do equilíbrio em função do sexo feminino e do grupo.

Grupo Experimental		N	Ranks	Soma Ranks
JN	Positivo	6	3,50	21,00
	Negativo	0	0,00	0,00
	Empate	0		
OLST (pé preferido)	Positivo	0	0,00	0,00
	Negativo	6	3,50	21,00
	Empate	0		
OLST (outro pé)	Positivo	0	0,00	0,00
	Negativo	6	3,50	21,00
	Empate	0		
TST	Positivo	4	3,00	12,00
	Negativo	1	3,00	3,00
	Empate	1		
Grupo Controlo		N	Ranks	Soma Ranks
JN	Positivo	3	3,00	9,00
	Negativo	3	4,00	12,00
	Empate	2		
OLST (pé preferido)	Positivo	4	3,75	15,00
	Negativo	2	3,00	6,00
	Empate	2		
OLST (outro pé)	Positivo	2	3,75	7,50
	Negativo	3	2,50	7,50
	Empate	3		
TST	Positivo	3	4,33	13,00
	Negativo	3	2,67	8,00
	Empate	2		

No Quadro 9 podemos verificar que na diferença (pós-teste menos pré-teste), a maioria dos indivíduos do sexo feminino melhoraram o desempenho na realização dos testes utilizados para avaliar o equilíbrio, no grupo experimental.

Para o teste Johnson e Nelson (1986), os 6 sujeitos do sexo feminino, aumentaram o tempo de realização do teste.

No caso do *One Leg Stance Test*, tanto com o pé preferido, quanto com o outro pé, todos os sujeitos apresentam valores negativos, assim sendo, todos os sujeitos diminuíram o número de toques.

Os valores do *Tandem Stance Test* apresentam quatro sujeitos a aumentar o tempo de realização no pós-teste, enquanto um manteve e o restante piorou o tempo, sendo estes os únicos que não apresentaram melhorias em todos os teste realizados.

No grupo controle assistimos à ausência de uma consistência nos resultados. No teste Johnson e Nelson (1986) podemos observar que dos oito indivíduos, apenas três melhoraram, dois mantiveram e quatro pioraram os seus valores.

Para o *One Leg Stance Test* com o pé preferido, podemos ver que quatro indivíduos aumentaram o número de batimentos, dois diminuíram e os restantes dois mantiveram. Com o outro pé verificou-se que dois indivíduos aumentaram o número de toques, três diminuíram e três mantiveram.

No *Tandem Stance Test*, observamos que três indivíduos pioraram o seu desempenho, três melhoram e os dois restantes mantiveram.

5.7 – Equilíbrio do pré-teste para o pós-teste em função do grupo

Os resultados obtidos do pré-teste para o pós-teste, tendo em conta os grupos, estão descritos no Quadro 10.

Quadro 10 – Análise comparativa dos resultados do pré-teste para o pós-teste do equilíbrio em função do grupo.

Grupo Experimental				
	Pré-teste Média ± dp	Pós-teste Média ± dp	z	p
JN	0,46±0,39	1,92±0,91	-3,061	0,002
OLST (pé preferido)	8,67±3,55	4,33±3,14	-3,083	0,002
OLST (outro pé)	10,67±3,08	5,58±3,45	-3,084	0,002
TST	14,58±11,95	23,00±6,03	-2,318	0,020
Grupo Controlo				
	Pré-teste Média ± dp	Pós-teste Média ± dp	z	p
JN	0,73±0,74	0,72±0,73	-0,237	0,812
OLST (pé preferido)	7,67±3,63	7,75±3,44	-0,277	0,782
OLST (outro pé)	9,83±3,69	9,58±3,26	-0,749	0,454
TST	16,91±10,96	16,75±10,23	-0,538	0,590

Quando comparamos os dois momentos de avaliação, em função do grupo, existentes no Quadro 6, verificamos diferenças estatisticamente significativas em todos os testes aplicados no grupo experimental, para a avaliação do equilíbrio. O teste Johnson e Nelson (1986) ($p = 0,002$), *One Leg Stance Test* para o pé preferido ($p = 0,002$), *One Leg Stance Test* para o outro pé ($p = 0,002$) e *Tandem Stance Test* ($p = 0,020$), apresentam os valores estatisticamente significativos.

Em relação ao grupo controlo, na comparação destes dois momentos, constatamos que nenhum dos testes apresenta diferenças estatisticamente significativas. Como podemos ver, o teste Johnson e Nelson (1986) ($p = 0,812$), o *One Leg Stance Test* para o pé preferido ($p = 0,782$), o *One Leg Stance Test* para o outro pé ($p = 0,454$) e o *Tandem Stance Test* ($p = 0,590$), apresentam valores superiores ao nível de significância ($p \leq 0,05$).

A diferença do pré-teste para o pós-teste no Johnson e Nelson (1986), no grupo experimental, foi de 1,46 segundos. Enquanto no grupo controlo se verifica uma média semelhante entre os dois testes, apresentando até uma média inferior no pós-teste.

Quanto à diferença no *One Leg Stance Test*, no grupo controlo, esta foi de quatro toques para o pé preferido e de cinco para o outro pé, apresentando ambos pés, após a realização do programa de treino, valores semelhantes. No

grupo controlo, quer no *One Leg Stance Test* do pé preferido, quer no outro pé, os valores entre o pré-teste e o pós-teste mantêm-se semelhantes, contudo, o do pé preferido apresenta uma média mais alta, no pós-teste, o que significa um pior valor, enquanto o outro pé apresenta uma média inferior no pós-teste. A diferença entre o pé preferido e o outro pé, situa-se nos dois toques, com o pé preferido a apresentar o valor mais reduzido.

O *Tandem Stance Test*, no grupo experimental, apresenta uma diferença de 8,42 segundos, com o pós-teste a apresentar um valor superior. No grupo controlo, tal não se verifica, pois a diferença não chega sequer a um segundo (0,16 segundos) e o pós-teste apresenta um valor inferior.

No Quadro 11, apresentamos as posições com sinal de *Wilcoxon* para a diferença entre o pós-teste e o pré-teste do equilíbrio em cada grupo.

Quadro 11 – Prova das posições com sinal de *Wilcoxon* para a diferença entre o pré-teste e o pós-teste do equilíbrio em função do grupo.

Grupo Experimental		N	Ranks	Soma Ranks
JN	Positivo	12	6,50	78,00
	Negativo	0	0,00	0,00
	Empate	0		
OLST (pé dominante)	Positivo	0	0,00	0,00
	Negativo	12	6,50	78,00
	Empate	0		
OLST (outro pé)	Positivo	0	0,00	0,00
	Negativo	12	6,50	78,00
	Empate	0		
TST	Positivo	8	5,25	42,00
	Negativo	1	3,00	3,00
	Empate	3		
Grupo Controlo		N	Ranks	Soma Ranks
JN	Positivo	5	4,10	20,50
	Negativo	4	6,13	24,50
	Empate	3		
OLST (pé dominante)	Positivo	5	6,00	30,00
	Negativo	5	5,00	25,00
	Empate	2		
OLST (outro pé)	Positivo	3	5,50	16,50
	Negativo	6	4,75	28,50
	Empate	3		
TST	Positivo	5	5,40	27,00
	Negativo	4	4,50	18,00
	Empate	3		

Através do Quadro 11, podemos verificar que na diferença entre o pós-teste menos pré-teste, no grupo experimental, a maioria dos sujeitos melhorou o desempenho na realização dos testes utilizados para avaliar o equilíbrio. O mesmo não se verifica no grupo de controlo.

Para o teste Johnson e Nelson (1986), os 12 sujeitos do grupo experimental, têm posições positivas, ou seja, aumentaram o tempo de realização do teste. Já no grupo controlo, analisamos que, dos 12 sujeitos, apenas cinco apresentam posições positivas, enquanto quatro apresentam uma redução e três mantêm o tempo de realização do teste.

No *One Leg Stance Test*, do grupo experimental, observou-se que, tanto para o número de batimentos com o pé preferido, quanto com o outro pé, todos os sujeitos diminuíram o número de batimentos com o pé no chão, melhorando, assim, o desempenho no teste. No *One Leg Stance Test*, do grupo controlo, do pé preferido, verificamos que cinco indivíduos pioraram o seu desempenho, cinco melhoraram e os restantes dois mantiveram. No outro pé, constatamos que três indivíduos melhoraram, seis pioraram e três mantiveram o desempenho no teste.

No grupo experimental, no *Tandem Stance Test*, oito dos 12 indivíduos aumentaram o tempo de realização no pós-teste, enquanto um diminuiu e três mantiveram. No grupo controlo, cinco dos indivíduos melhoraram o seu desempenho, quatro pioraram e três mantiveram.

6. Discussão dos Resultados

6. Discussão dos Resultados

Antes de iniciarmos a discussão dos resultados, propriamente dita, necessitamos de esclarecer previamente algumas particularidades deste estudo.

Em primeiro lugar, temos consciência da importância das amostras dos estudos científicos abrangerem o maior número possível de sujeitos. Sabemos que quanto maior for a amostra, menor será o erro e maior será a probabilidade de a média ser fiel à realidade. Por outro lado, no presente estudo, a amostra é constituída por 24 indivíduos, que não sendo um número elevado, foi o possível, tendo em conta os critérios de selecção previamente estipulados. Contudo, julgamos que o número da nossa amostra acabou por satisfazer os requisitos mínimos e poderá servir de base para um estudo posterior com uma amostra mais alargada.

Na revisão bibliográfica previamente exposta, assinalamos a importância do treino proprioceptivo na melhoria do equilíbrio. Na realização do nosso estudo tivemos a preocupação de adaptar o treino proprioceptivo às limitações e capacidades dos indivíduos em estudo, de forma a tirar o máximo rendimento deste tipo de treino.

Alves (2000) refere a importância da prática de actividade física regular, como instrumento de reabilitação e integração do deficiente, contribuindo para a melhoria das suas capacidades, aceitação das suas limitações, reforço da sua auto-estima e combate das atitudes pessimistas.

Quiroga (1989 cit. por Pacheco & Valência, 1997) referiu como principais características diferenciadoras entre indivíduos com e sem DI, a falta de equilíbrio, as dificuldades de locomoção, coordenação e manipulação.

Existe uma tendência para os indivíduos com DI, quando comparados com indivíduos ditos normais, apresentarem valores inferiores nas componentes da aptidão física (equilíbrio, locomoção, coordenação e manipulação) (Maia, 2002). E quando comparamos DI com e sem SD os

indivíduos com SD tendem a apresentar piores valores. Esta situação deve-se a vários factores já referidos na revisão da literatura, visto a SD ser uma inabilidade multimodal que afecta vários sistemas (Carvalho & Almeida, 2009).

Tivemos a preocupação de seleccionar testes que não fossem muito exigentes para os indivíduos em estudo e que permitissem, essencialmente, perceber a influência do programa de treino. Como tal, foram seleccionados alguns testes, apesar de não terem sido encontrados estudos com a população em estudo, mas com outros tipos de populações, não permitindo fazer uma comparação de resultados. Também não foram encontrados estudos com a mesma estrutura do presente estudo.

Optamos por realizar o teste Johnson e Nelson (1986) que também foi utilizado por Maia (2002) para avaliar o equilíbrio de indivíduos com DI com e sem SD, e não se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre os indivíduos com e sem SD, apesar de em ambos os sexos os indivíduos com SD apresentarem piores resultados. Melo (2008) também utilizou este teste, para avaliar o equilíbrio, quando procurou estabelecer uma relação entre a frequência semanal de actividade física e os níveis de aptidão física, coordenação motora e os parâmetros de composição corporal em indivíduos com DI.

Hackney e Earhart (2008) optaram por seleccionar o *One Leg Stance Test* com o objectivo de perceber a influência de um programa de treino de *Tai Chi* no equilíbrio de indivíduos com Parkinson e não verificaram uma melhoria estatisticamente significativa do pré-teste para o pós-teste, em relação ao grupo controlo. Thomaz et al. (2007) realizaram um estudo onde procuraram avaliar o equilíbrio estático de indivíduos ditos normais através do *One Leg Stance Test* antes e após a realização de um programa de treino proprioceptivo numa piscina terapêutica. A frequência de toques destes indivíduos nas mesmas condições do nosso trabalho (de olhos abertos e no solo) foi muito reduzida e após a aplicação do programa de treino não foram contabilizados toques por nenhum dos indivíduos.

O *Tandem Stance Test* foi utilizado para verificar o equilíbrio em indivíduos com desequilíbrios associados a traumatismos cervicais (Treleaven et al., 2005a; Treleaven et al., 2005b) e dor idiopática de cabeça (Field et al., 2008). Estes investigadores verificaram que um número significativo dos indivíduos com estes problemas, eram incapazes de completar os 30 segundos do *Tandem Stance Test*. Hackney e Earhart (2008) para além do One Leg Stance Test também aplicaram o *Tandem Stance Test* em indivíduos com Parkinson, com o objectivo de perceber a influência de um programa de treino de *Tai Chi* no equilíbrio, tendo-se verificado melhorias estatisticamente significativas em relação ao grupo controlo.

Assim, quando nos propusemos analisar os estudos existentes verificamos que as informações são escassas, no que se refere à comparação de sexos no SD.

Os indivíduos com SD tendem a apresentar melhores resultados no que se refere a flexibilidade e, ao contrário dos outros parâmetros, o sexo feminino apresenta melhores resultados na flexibilidade do que o sexo masculino (Maia, 2002).

Sousa (2005), que realizou uma pesquisa com indivíduos com SD, de ambos os sexos, e avaliou a variação dos níveis de aptidão física, coordenação motora e composição corporal em função da frequência semanal de actividade física, verificou que o sexo masculino apresentou melhores resultados na maioria das capacidades coordenativas, sem diferenças significativas. Neste estudo não foram realizados testes de equilíbrio.

Num estudo realizado por Teles (2004), que estudou indivíduos com DI ligeira, grave e com SD, o autor verificou que os indivíduos do sexo feminino apresentaram melhores desempenhos em todos os parâmetros da coordenação motora, com excepção do teste que avalia a capacidade de antecipação e do teste de equilíbrio (Teste de Equilíbrio à Retaguarda), onde o melhor desempenho pertence ao sexo masculino.

Ao realizar uma pesquisa longitudinal em indivíduos com DI, alguns dos quais portadores de SD, Lahtinen et al. (2007) verificaram que, utilizando o *Stork Stance Test* para a avaliação do equilíbrio, os participantes com SD e especialmente as mulheres, têm resultados mais baixos no teste de equilíbrio, tanto na adolescência como na idade adulta.

Melo (2008) relacionou a frequência semanal de actividade física e os níveis de aptidão física, coordenação motora e os parâmetros de composição corporal, como já foi referido, em indivíduos com DI, tendo realizado uma comparação entre sexos e verificado que, tanto no grupo de duas sessões semanais como no grupo das três sessões semanais, o sexo masculino apresenta melhores resultados no que se refere ao equilíbrio.

Tal como estes investigadores, Maia (2002) verificou, aquando do estudo realizado sobre os níveis de aptidão física em indivíduos com DI com e sem SD, que as raparigas obtêm desempenhos inferiores quando comparadas com rapazes da mesma deficiência, apesar de no caso do equilíbrio não apresentarem diferenças estatisticamente significativas.

Ao contrário destes autores, Winnick (1995) defende que nas populações com DI, os resultados de aptidão física, com excepção da flexibilidade e do equilíbrio, são melhores por parte do sexo masculino. Neto (1995) vai ao encontro deste autor ao referir que os rapazes são superiores às raparigas em *skills*, que requerem velocidade e coordenação global, enquanto as raparigas apresentam melhores desempenhos em *skills* manuais e que exigem equilíbrio.

Num estudo realizado com idosos, com o objectivo de estabelecer a relação entre o equilíbrio e a propensão para as quedas em idosos institucionalizados e a prática de actividade física regular, Petiz (2002) verificou a ocorrência de quedas em função da idade, independentemente do sexo, e verificou que a actividade física regular pode estar associada a melhores valores de equilíbrio e menor ocorrência de quedas.

Como podemos observar, não existe um consenso sobre que sexo apresenta melhores resultados ao nível do equilíbrio, o mesmo se verifica no presente trabalho. Na verdade, no grupo controlo, o sexo feminino apresenta melhores resultados de equilíbrio no pré-teste e pós-teste, enquanto no grupo experimental, o sexo masculino apresenta melhores resultados em todos os testes de equilíbrio do pós-teste e no pré-teste com a excepção do *Tandem Stance Test*. Convém ainda salientar que, em nenhum dos casos referidos as diferenças são estatisticamente significativas.

Têm sido realizados alguns estudos sobre a influência de vários tipos de treino e actividades em indivíduos com DI com ou sem SD. Contudo, poucos se direccionam para o trabalho proprioceptivo e equilíbrio. Quando isso acontece, os trabalhos têm um cariz biomecânico, sendo utilizadas plataformas de força, não sendo esse o objectivo deste trabalho.

Tal como refere Eichstaedt e Lavay (1992) a prática de exercício físico regular torna-se relevante no desenvolvimento das habilidades motoras na população com DI.

Matjacic e Zupan (2006) realizaram um estudo que avaliava os efeitos quantitativos de um treino de equilíbrio com indivíduos com neuropatia sensório-motora hereditária. A amostra era constituída por 16 indivíduos divididos entre um grupo controlo, grupo de estudo com apoio de fisioterapeuta e grupo experimental sem apoio de fisioterapeuta, mas com apoio de maquinaria específica para o treino do equilíbrio. Foi utilizada a Escala de Equilíbrio de Berg, *Up & Go Test* e dez minutos de marcha antes e após a intervenção. Concluíram que independentemente do tipo de apoio, o treino do equilíbrio é uma mais-valia nesta população.

No estudo de Melo (2008), com o objectivo de verificar a influência da frequência semanal de sessões de actividade física (duas a três sessões) nos níveis de aptidão física, coordenação motora e nos parâmetros de composição corporal, em indivíduos com DI, verificou-se que quanto maior a frequência

semanal de actividade física, melhores os resultados obtidos. Contudo, no caso do equilíbrio, os indivíduos do sexo masculino no grupo com duas sessões semanais, apresentaram melhores resultados do que no grupo de três sessões semanais. No sexo feminino o grupo de três sessões semanais apresentou melhores valores em relação ao de duas sessões. Verificaram também que, os indivíduos tiveram melhorias estatisticamente significativas em todos os parâmetros, com excepção do equilíbrio.

Sousa (2005), que realizou uma pesquisa com indivíduos com SD, avaliou a variação dos níveis de aptidão física, coordenação motora e composição corporal em função da frequência semanal de actividade física. O autor verificou que quanto maior o número de sessões semanais, melhores os resultados obtidos em todos os parâmetros avaliados.

No estudo realizado por Teles (2004) em indivíduos com DI com e sem SD, constatou-se que, após a participação no programa de intervenção, os indivíduos apresentam, em média, melhorias nos níveis de coordenação motora. No caso específico de SD verificou-se que estes indivíduos apresentaram diferenças estatisticamente significativas no teste de equilíbrio aplicado, na comparação do primeiro para o segundo momento de avaliação.

O resultado do nosso estudo vai ao encontro do trabalho de Teles (2004), pois, em todos os testes realizados, o grupo experimental apresentou resultados estatisticamente significativos, verificando-se assim, a influência do trabalho proprioceptivo realizado, visto o grupo controlo apresentar resultados semelhantes no pré-teste e pós-teste.

Como podemos observar, nos estudos referidos, os programas de treino realizados nem sempre mostraram melhorias ao nível do equilíbrio, apesar de em outros parâmetros apresentarem resultados estatisticamente significativos. Estes resultados poderão significar que para estes indivíduos alguns desses programas de treino não serão os mais indicados para melhorar o equilíbrio, dando maior ênfase ao trabalho proprioceptivo e à sua influência nesta população alvo.

O treino proprioceptivo já apresentava excelentes resultados na reabilitação de lesões em atletas e, como foi visível, neste caso específico, também apresentou resultados positivos, tendo em conta a população alvo. Assim, torna-se pertinente a inclusão do trabalho proprioceptivo nas actividades físicas de indivíduos com SD, não só pelo equilíbrio, em concreto, mas também pela melhoria do repertório motor destes indivíduos, tendo assim, consequências positivas na sua qualidade de vida. Este tipo de trabalho também poderá ser aproveitado em indivíduos de outras populações alvo, que apresentem limitações, essencialmente, ao nível do equilíbrio.

No grupo específico em questão foi visível a falta de prática de actividade física, uma hora semanal (30' de Educação Física mais 30' de Natação), parece-nos realmente muito pouco. Com a introdução deste programa de treino, a carga horária semanal passou para o dobro. Esta situação teve repercussões positivas, constatadas pelos professores destes indivíduos tanto nas aulas de Educação Física como de Natação, e até mesmo no dia-a-dia destes indivíduos.

7. Conclusões e Sugestões

7. Conclusões e Sugestões

Em função dos objectivos e hipóteses definidos para o estudo, face aos resultados observados, podemos tirar as seguintes conclusões, para a amostra em estudo:

H1: No grupo experimental, os valores do equilíbrio melhoram após a realização do programa.

A hipótese foi confirmada. Encontrámos diferenças estatisticamente significativas, em todos os testes realizados.

H2: No grupo experimental, os valores do equilíbrio melhoram após a realização do programa, tanto no sexo masculino como no feminino.

A hipótese foi parcialmente confirmada pois, tanto no sexo masculino como no feminino, encontrámos diferenças estatisticamente significativas em todos os testes realizados, com a excepção do *Tandem Stance Test*.

H3: Os valores do equilíbrio no grupo controlo mantêm-se idênticos, antes e após a aplicação do programa.

A hipótese foi confirmada. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre o pré-teste e o pós-teste, no grupo de controlo, apresentando em alguns testes, médias de pior desempenho no pós-teste.

H4: Os valores do equilíbrio não diferem entre sexos, tendo em conta o grupo, antes da aplicação do programa.

Confirmámos a hipótese 3, não encontrámos diferenças estatisticamente significativas em todos os testes realizados, quando comparámos o sexo masculino e o feminino, tendo em conta o grupo, no pré-teste.

H5: Os valores do equilíbrio não diferem entre sexos, tendo em conta o grupo, após a aplicação do programa.

A hipótese foi confirmada. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas em todos os testes realizados, quando comparámos o sexo masculino e o feminino, tendo em conta o grupo, no pós-teste.

Parece existir uma relação evidente entre o treino proprioceptivo e a melhoria do equilíbrio em indivíduos com SD. Assim, mais estudos são necessários, de forma a inferir sobre a vantagem sensorial dos indivíduos com SD e a esclarecer o contributo da actividade física e do treino proprioceptivo.

Sugestões

Após a finalização deste estudo, deixamos algumas sugestões para a elaboração de futuros estudos no âmbito do equilíbrio e treino proprioceptivo na população com SD:

Alargar a dimensão da amostra;

Alargar a dimensão do programa de treino proprioceptivo;

Efectuar este estudo numa população com SD com idades inferiores às que participaram no presente estudo;

Alargar o número de testes de avaliação do equilíbrio, podendo ser utilizados testes de conteúdo biomecânico.

8. Referências Bibliográficas

8. Referências Bibliográficas

Afzal, M., Siddique, Y. H., Ara, G., Beg, T. & Gupta, J. (2008). Mental retardation and mental health: Paradigm shifts in genetic, clinical and behavioural research. *Journal of Medicine Science*, 8 (7), 603–640.

Almeida, G. L., Narconi, N. F., Tortoza, C., Ferreira, S. M. S., Gottlieb, G. L. & Corcos, D. M. (2000). Sensorimotor deficits in Down Syndrome – Implications for facilitating motor performance. In D. J. Weeks, R. Chua, & D. Elliott, (Eds.). *Perceptual Motor Behavior in Down Syndrome* (pp. 151–173). Champaign: Human Kinetics.

Alves, F. (2000). Painei “Alternativas á competiçã, novos desafios” – Desporto e quotidiano. Actas: A recreaçã e lazer da populaçã com necessidades especiais. Faculdade de Ciências do Desporto e de Educaçã Física da Universidade do Porto.

Balasubramaniam, R. & Wing, A. M. (2002). The dynamics of standing balance. *Trends in Cognitive Science – Elsevier science*, 6 (12), 531–536.

Baltaci, J., & Kohl, W. H. (2003). Does proprioceptive training during knee and ankle rehabilitation improve outcome? *Physical Therapy Reviews*, 8, 5–16.

Barreiros, J. (2001). Percepçã, aççã e envelhecimento. In O. C. Guedes (Ed.). *Idoso, esporte e atividades físicas*. (pp. 101–110). João Pessoa: Ideia.

Biedert, R. M. (2001). Contribution of the three levels of Nervous System Motor Control: Spinal cord, lower brain, cerebral cortex. In S. M. Lephart & F. H. Fu. *Proprioception and neuromuscular control in joint stability* (pp. 23–29). Champaign: Human Kinetics.

Bienfait, M. (2001). *Bases fisiológicas de la terapia manual y de la osteopatía* (2ª eds.) Barcelona: Editorial Paidotribo.

Block, M. E. (1991). Motor development in children with Down syndrome: a review of the literature. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 8 (3), 179–209.

Botelho, M. (1991). A exercitação, factor multidisciplinar na melhoria da saúde das sociedades urbanas. In J. O. Bento & A. Marques (eds.). *Actas do II Congresso de Educação Física dos Países de Língua Portuguesa “As Ciências do Desporto e a Prática Desportiva no Espaço da Língua Portuguesa”*, 2º vol.: Desporto de Rendimento. Desporto de Recreação e Tempos Livres (pp. 501–506). FCDEF – UP.

Botelho, M. (1998). *A actividade gímnica e factores de eficácia no processamento da informação visual*. Porto: M. Botelho. Dissertação de Doutoramento apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto.

Cachupe, W. J. C. (2000). Effect of previous ankle sprain on dynamic balance among athletes: A thesis presented to the Faculty of the Department of Human Performance. San José State University. United States: UMI.

Carmeli, E., Kessel, S., Coleman, R. & Ayalon, M. (2002). Effects of a treadmill walking program on muscle strength and balance in elderly people with Down Syndrome. *Journal of Gerontology: Medical sciences*, 57A (2), M106–M110.

Carr, G. (1997). *Mechanics of sport: A practitioner's guide*. Champaign: Human Kinetics.

Carter, N. D., Kannus, P. & Khan, K. M. (2001). Exercise in the prevention of falls in older people: A systematic literature review examining the rationale and the evidence. *Sports Medicine*, 31 (6), 427–438.

Carvalho, R. L. & Almeida, G. L. (2009). Assessment of postural adjustments in persons with intellectual disability during balance on the seesaw: Brief report. *Journal of Intellectual Disability Research*, 53 (4), 389–395.

Carvalho, J. & Mota, J. (2002). *A actividade física no idoso, justificação e prática*. Lisboa: Edição Câmara Municipal de Oeiras – Divisão de Desporto.

Cesari, P., Shiratori, T., Olivato, P. & Duarte, M. (2001). Analysis of kinematically redundant reaching movements using the equilibrium-point hypothesis. *Biological Cybernetics*, 84 (3), 217–226.

Charlton, J. L., Ihsen, E. & Lavelle, B. M. (2000). Control of manual skills in children with Down Syndrome. In D. J. Weeks, R. Chua, & D. Elliott, (Eds.). *Perceptual Motor Behavior in Down Syndrome* (pp. 25–48). Champaign: Human Kinetics.

Chaves, P. C., Albuquerque, R. R. & Moreira, A. L. (2001). *Reflexos osteotendinosos: Texto de apoio*. Serviço de Fisiologia: Faculdade de Medicina da Universidade do Porto.

Chen, Y. & Fang, P (2005). Sensory evoked potentials in infants with Down syndrome. *Acta Paediatrica*, 94, 1615–1618.

Correia, P. P. (1999). *Anatomofisiologia: Função neuromuscular*. Lisboa: Faculdade de Motricidade Humana Edições.

Cumps, E., Verhagen, E., & Meeusen, R. (2007). Efficacy of a sports specific balance training programme on the incidence of ankle sprains in basketball – Research article. *Journal of Sports Science and Medicine*, 6, 212–219.

Daubney, M. E. & Culham, E. G. (1999). Lower-extremity muscle force and balance performance in adults aged 65 years and older. *Physical Therapy*, 79 (12), 1177–1185.

De Meur, A. & Staes, L. (1991). *Psicomotricidade: Educação e reeducação*. São Paulo: Editora Manole.

Duarte, M. & Zatsiorsky, V. M. (2000). On the fractal properties of natural human standing. *Neuroscience Letters*, 283, 173–176.

Eichstaedt, C. B. & Lavay, B. W. (1992). *Physical activity for individuals with mental retardation: Infancy through adulthood*. Champaign: Human Kinetics.

Ergen, E. & Ulkar, B. (2008). Proprioception and ankle injuries in soccer. *Clinics in Sports Medicine*, 27, 195–217.

Escribá, A. (2002). Síndrome de Down: Propuestas de intervención. Madrid: Gymnos.

Faura, J. S. (2007). Actividades preventivas en niños con Síndrome de Down. *PrevInfad (AEPap)/PAPPS infancia y adolescencia*, Abril.

Fernhall, B. & Pitetti, K. H. (2001). Limitations to physical work capacity in individuals with mental retardation. *Clinical Exercise Physiology*, 3 (4), 176–185.

Festas, C. (2002). *A imagem corporal e o equilíbrio no idoso: Comparação entre praticantes e não praticantes de actividade física*. Porto: C. Festas. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto.

Field, S., Treleaven, J. & Jull, G. (2008). Standing balance: A comparison between idiopathic and whiplash-induced neck pain – Original article. *Manual Therapy*, 13, 183–191.

Findlay, S. (2005). Assessing posture – an essential tool. *SportEX Dynamics*, 6, 18–20.

Fonseca, V. (2005). *Desenvolvimento psicomotor e aprendizagem*. Lisboa: Âncora Editora.

Fradoca, S. (1999). *A condição cardio-respiratória do jovem adulto deficiente mental com e sem Síndrome de Down praticante de remo*. Porto: S. Fradoca. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto.

Freitas, C. (2008). *Efeitos de um programa de hidroginástica na aptidão física, na coordenação motora, na auto-estima e na satisfação com a vida, em idosos utentes de centros de dia*. Porto: C. Freitas. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Galli, M., Rigoldi, C., Mainardi, L., Tenore, N., Onorati, P. Albertini, G. (2008). Postural control in patients with Down Syndrome. *Disability and Rehabilitation*, 30 (17), 1274–1278.

Gomes, M. (2007). *Controle postural em adultos com Síndrome de Down: Acoplamento entre informação sensorial e oscilação corporal*. São Paulo: M. Gomes. Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Biociências do Campus de Rio Claro da Universidade Estadual Paulista.

Guyton, A., & Hall, J. (2002). *Tratado de fisiologia médica* (10ª ed.). Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan.

Hackney, M. E. & Earhart, G. M. (2008). Tai Chi improves balance and mobility in people with Parkinson disease. *Gait & Posture*, 28, 456–460.

Hadi, E., Skarony, R., Goldberg-Bittman, I., Biron-Skental, T., Feigin, M. & Amiel, A. (2009). Telomere aggregates in trisomy 21 amniocytes. *Cancer Genet Cytogenet*, 195(1), 23–26.

Haley, S. M. (1986). Postural reactions in Infants with Down Syndrome: Relationship to motor milestone development and age. *Physical Therapy*, 66 (1), 17–22.

Hertel, J. (2002). Functional anatomy, pathomechanics, and pathophysiology of lateral ankle instability. *Journal of Athletic Training*, 37, 364–375.

Hobeika, C. P. (1999). Equilibrium and balance in the elderly. *Ear, Nose & Throat Journal*, 78 (8), 558–566.

Hoffman, M. & Payne, V. G. (1995). The effects of proprioceptive ankle disk training on healthy subjects. *Journal Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 21(2), 90–93.

Horak, F. & Kuo, A. (2000). Postural adaptation for altered environments, tasks and intentions. In J. M. Winters & P. E. Crago. *Biomechanics and neural control of posture and movement* (pp. 267–281). New York: Springer.

Hultén, M. A., Patel, S. D., Tankimanova, M., Westgren, M., Papadogiannakis, N., Anna Maria Jonsson, A. M., & Iwarsson, E. (2008). On the origin of trisomy 21, Down Syndrome. *Molecular Cytogenetics*, 21 (1).

Huxham, F. E., Goldie, P. A. & Patla, A. E. (2001). Theoretical considerations in balance assessment. *Australian Journal of Physiotherapy*, 47 (2), 89–100.

Ji, Z., Findley, T., Chaudhry, H. & Bukiet, B. (2004). Computational method to evaluate ankle postural stiffness with ground reaction forces. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, 41 (2), 207–214.

Jobling, A. & Mon-William, M. (2000). Motor development in Down Syndrome – A longitudinal perspective. In D. J. Weeks, R. Chua, & D. Elliott, (Eds.). *Perceptual Motor Behavior in Down Syndrome* (pp. 225–248). Champaign: Human Kinetics.

Jones, L. A. (1994). Peripheral mechanisms of touch and proprioception. *Canadian Journal of Physiology and Pharmacology*, 72 (5), 484–487.

Jonsson, E., Seiger, A. & Hirschfeld, H. (2004). One-leg stance in healthy young and elderly adults: a measure of postural steadiness? *Clinical Biomechanics*, 19, 688–694.

Karlsson, A., & Frikberg, G. (2000). Correlations between force plate measures for assessment balance. *Clinical Biomechanics*, 15 (5), 365–369.

Lahtinen, U., Rintala, P. & Malin, A. (2007). Physical Performance of Individuals With Intellectual Disability: A 30-Year Follow-Up. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 24, 125–143.

Lalo, E., & Debû, B. (2003). Visuospatial attention and motor preparation in individuals with Down Syndrome. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 20, 134–149.

- Latash, M. L. (1998). *Neurophysiological basis of movement*. Champaign: Human Kinetics.
- Latash, M. L. (2000). Motor coordination in Down Syndrome: The role of adaptative changes. In D. J. Weeks, R. Chua, & D. Elliott, (Eds.). *Perceptual Motor Behavior in Down Syndrome* (pp. 199–223). Champaign: Human Kinetics.
- Lephart, S. M., Pincivero, D. M., Giraldo, J. L., & Fu, F. H. (1997). The rule of proprioception in the management and rehabilitation of athletic injuries. *The American Journal of Sports Medicine*, 25(1), 130–137.
- Mackay, W. A. (1999). *Neurofisiologia sem lágrimas*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Maia, L. (2002). *Estudos dos níveis de aptidão física em indivíduos deficientes mentais com e sem Síndrome de Down*. Porto: L. Maia. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto.
- Malliou, P., Gioftsidou, A., Pafis, G., Beneka, A., & Godolias, G. (2004). Proprioceptive training (balance exercises) reduces lower extremity injuries in young soccer players. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 17, 101–104.
- Mantoan, M., Ferreira, A. & Rodrigues, J. (1992). *Essas crianças tão especiais: manual para solicitação do desenvolvimento de crianças portadoras do síndrome de Down*. Brasília: CORDE.
- Marieb, E. N. (2001). *Human Anatomy and Physiology* (5th ed.) San Francisco: Pearson Benjamin Cummings.
- Masani, K., Popovic, M. R., Nakazawa, K., Kouzaki, M. & Nozaki, D. (2003). Importance of body sway velocity information in controlling ankle extensor activities during quiet stance. *Journal of Neurophysiology*, 90, 3774–3782.

Massada, L. (2001). *O bipedismo no homo sapiens: Postura recente: Nova patologia*. Lisboa: Editorial Caminho, SA.

Massion, J. (1998). Postural control systems in developmental perspective. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 22 (4), 465–472.

Matjacic, Z. & Zupan, A. (2006). Effects of dynamic balance training during standing and stepping in patients with hereditary sensory motor neuropathy. *Disability Rehabilitation*, 28(23), 1455–1459.

McGuine, T. A. & Keene, J. S. (2003). Do proprioceptive training programmes reduce the risk of ankle sprains in athletes? – Review article. *International SportMed Journal*, 4(5).

Melo, D. (1998). *A Imagem corporal e a coordenação motora: estudo comparativo em crianças dos 7 aos 10 anos*. Porto: D. Melo. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto.

Melo, A. (2008). *Relação entre a frequência semanal de Actividade Física e os níveis de Aptidão Física, Coordenação Motora e os parâmetros de Composição Corporal em indivíduos com Deficiência Intelectual*. Porto: A. Melo. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Neto, C. (1995). *Motricidade e jogo na infância*. Rio de Janeiro: Editora Sprint.

Miller, D. K. (1998). *Measurement by the physical educator: Why and how* (3^a eds.). Boston: McGraw-Hill Companies.

Monteiro, M. V. (1993). *Comportamento postural e prestação desportiva: Influência dos sistemas visual e oculomotor sobre o comportamento postural ortostático em indivíduos com prática motora diferenciada*. Vila Real: M. Miguel. Dissertação de Doutoramento apresentada à Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.

- Morato, P. P. (1995). *Deficiência Mental e Aprendizagem*. Secretariado Nacional de Reabilitação. Lisboa.
- Moreira, L. M. A., El-Hanib, C. N. & Gusmão, F. A. F. (2000). A síndrome de Down e sua patogênese: considerações sobre o determinismo genético. *Revista Brasileira Psiquiatria*, 22 (2), 96–99.
- Moreira, L. M. A. & Gusmão, F. A. F. (2002). Aspectos genéticos e sociais da sexualidade em pessoas com Síndrome de Down. *Revista Brasileira Psiquiatria*, 24 (2), 94–99.
- Nitz, J. C. & Choy, L. C. (2004). The efficacy of a specific balance-strategy training programme for preventing falls among older people: A pilot randomised controlled trial. *Age and Ageing*, 33, 52–58.
- Pacheco, D. & Valência, R. (1993). A deficiência mental In: R. Bautista (Eds.), *Necessidades Educativas Especiais* (209–223). Lisboa: Dinalivro.
- Pafis, G., Ispirlidis, I., & Godolias, G. (2007). Balance training programs for soccer injury prevention. *Physical Training*, 2(1).
- Petiz, E. (2002). *Actividade Física, Equilíbrio e Quedas: Um estudo em idosos institucionalizados*. Porto: E. Petiz. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto.
- Pinto, J. (2004). *Análise de estabilidade do equilíbrio e dos mecanismos de regulação postural em indivíduos com Trissomia 21*. Porto: J. Pinto. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto.
- Pitetti, K. H. & Campbell, K. D. (1991). Mentally retarded individuals – A population at risk? *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 23 (5), 586–593.

Pueschel, S. M. & Scola, F. H. (1986). Atlantoaxial Instability in Individuals With Down Syndrome: Epidemiologic, Radiographic, and Clinical Studies. *Pediatrics* 80 (4), 555–560.

Pueschel, S. (1993a). Características físicas da criança. In S. Pueschel. *Síndrome de Down: Guia para pais e educadores* (pp. 77–83). São Paulo: Papirus.

Pueschel, S. (1993b). Causas da Síndrome de Down. In S. Pueschel. *Síndrome de Down: Guia para pais e educadores* (pp. 53–64). São Paulo: Papirus.

Pueschel, S. (1993c). Diagnóstico pré-natal. In S. Pueschel. *Síndrome de Down: Guia para pais e educadores* (pp. 65–76). São Paulo: Papirus.

Pueschel, S. (1993d). Panorama histórico. In S. Pueschel. *Síndrome de Down: Guia para pais e educadores* (pp. 45–51). São Paulo: Papirus.

Pueschel, S. (1993e). Questões médicas. In S. Pueschel. *Síndrome de Down: Guia para pais e educadores* (pp. 85–98). São Paulo: Papirus.

Refshauge, K. M. (2003). The role of proprioception in the secondary prevention of ankle sprains in athletes – Review article. *International SportMed Journal*, 4(5).

Rosadas, S. C. (1986). *Educação física especial para deficientes*. São Paulo: Livraria Atheneu.

Sampedro, M. F., Blasco, G. M. G., Hernández, A. M. M. (1997). A criança com Síndrome de Down. In: R. Bautista (eds.). *Necessidades Educativas Especiais*, (pp. 225–248). Lisboa: Dinalivro.

Shaffer, T. E., Dymment, P. G., Luckstead, E. F., Murray, J. J. & Smith, N. J. (1984). Committee on Sports Medicine: Atlantoaxial instability in Down Syndrome. *Pediatrics*, 74 (1), 152–154.

Sherrill, C. (1998). *Adapted physical activity, recreation and sport: crossdisciplinary and lifespan* (5ª eds.). Boston: McGraw-Hill.

Sheth, P., Yu, B., Laskowski, E. R., & An, K. N. (1997). Ankle disk training influences reaction times of selected muscles in a stimulated ankle sprain. *The American Journal of Sports Medicine*, 25, 538–543.

Shumway-Cook, A. & Woollacott, M. H. (1985). Dynamics of postural control in the child with Down Syndrome. *Physical Therapy*, 65 (9), 1315–1322.

Sihvonen, s. E., Sipilä, S. & Era, P. A. (2004). Changes in postural balance in frail elderly women during a 4-week visual feedback training: A randomized controlled trial. *Gerontology*, 50 (2), 87–95.

Silva, M. (1991a). *Abordagem à caracterização dos diferentes tipos de deficiência*. Porto: M. Silva. Dissertação apresentada às Provas de Capacidade Científica e Aptidão Pedagógica. FCDEF – UP.

Silva, M. (1991b). *Desporto para deficientes: Corolário de uma evolução conceptual*. Porto: M. Silva. Dissertação apresentada às Provas de Capacidade Científica e Aptidão Pedagógica. FCDEF – UP.

Silva, N. & Dessen, M. (2002). Síndrome de Down: etiologia, caracterização e impacto na família. *Interação em Psicologia*, 6 (2), 167–176.

Silveira, C., Menuchi, M., Simões, C., Caetano, M. & Gobbi, L. (2006). Validade de construção em testes de equilíbrio: Ordenação cronológica na apresentação das tarefas. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*. 8(3), 66–72.

Simon, D. A., Elliott, D. & Anson, J. G. (2003). Perceptual-motor behaviour in children with Down syndrome. In G. Savelsbergh, K. Davids, J. van der Kamp & S. J. Bennett (Eds.). *Development of movement co-ordination in children: Application in the fields of ergonomics, health sciences and sport* (pp. 133–155). London: Routledge.

Soares, J. (2007). O treino do Futebolista. Lesões – Nutrição. (Vol. 2). Porto: Porto Editora.

Sousa, L. (1998). *Relação entre a frequência semanal de actividade física e os níveis de aptidão física, coordenação motora e os parâmetros da composição corporal em indivíduos portadores de Síndrome de Down*. Porto: L. Sousa. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto.

Spiriduso, W. W., Francis, K. L. & MacRae, P. G. (2005). *Physical dimensions of aging* (2ª eds.). Champaign: Human Kinetics.

Thacker, S. B., Stroup, D. F., Branche, C. M., Gilchrist, J. & Goodman, R. A. (2003). Prevention of ankle sprains in sports: an update – Review article. *International SportMed Journal*, 4(4).

Teles, A. (2004). *A influência de um programa de actividades motoras orientadas na expressão da coordenação motora numa população com deficiência mental*. Porto: A. Teles. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto.

Treleaven, J., R., Jull, G. & LowChoy, N. (2005a). Standing balance in persistent whiplash: A comparison between subjects with and without dizziness. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 37, 224–229.

Treleaven, J., Murison, R., Jull, G., LowChoy, N. & Brauer, S. (2005b). Is the method of signal analysis and test selection important for measuring standing balance in subjects with persistent whiplash? *Gait & Posture*, 21, 395–402.

Troncoso, M. V. (2005). Educación para la autonomía de la persona con Síndrome de Down. *Revista Canal Down21 – Revista Virtual*, Abril.

Tropp, H. (2002). Commentary: Functional ankle instability revisited. *Journal of Athletic Training*, 37(4), 512–515.

Tsimaras, V. K. & Fotiadou, E.G. (2004). Effect of training on the muscle strength and dynamic balance ability of adults with down syndrome. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18 (2), 343–347.

Uyangk, M., Bumin, G. & Kayghan, H. (2003). Comparison of different therapy approaches in children with Down Syndrome. *Pediatrics International*, 45, 68–73.

Vasconcelos, O. (1994a). Apresentação de alguns jogos e exercícios práticos para o ensaio e exercitação das capacidades coordenativas. Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física. Universidade do Porto.

Vasconcelos, O. (1994b). Avaliação das capacidades coordenativas. Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física. Universidade do Porto.

Vuillerme, N., Marin, L. & Debû, B. (2001). Assessment of Static Postural Control in Teenagers With Down Syndrome. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 18 (4), 417–433.

Wade, M. G., Emmerik, R. E. A., Kernozek, T. W. (2000). Atypical dynamics of motor behavior in Down Syndrome. In D. J. Weeks, R. Chua, & D. Elliott, (Eds.). *Perceptual Motor Behavior in Down Syndrome* (pp. 277–303). Champaign: Human Kinetics.

Wang, L., Li, J. X., Xu, D. Q., & Hong, Y. L. (2008). Proprioception of ankle and knee joints in obese boys and nonobese boys – Clinical Research. *Medical Science Monitor*, 14(3), 129–135.

Wang, W-Y. & Ju, Y-H. (2002). Promoting balance and jumping skills in children with Down Syndrome. *Perceptual and Motor Skills*, 94 (2), 443–448.

Webber, A., Virji-Babul, N., Edwards, R. & Lesperance, M. (2004). Stiffness and postural stability in adults with Down Syndrome. *Experimental Brain Research*, 155 (4), 450–458.

Wieczorek, S. A. (2003). *Equilíbrio em adultos e idosos: Relação entre tempo de movimento e acurácia durante movimentos voluntários ne postura em pé*. São Paulo: S. A. Wieczorek. Dissertação de Mestrado apresentada à Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo.

Williams, A. M. & Weigelt, C. (2002). Vision and proprioception in interceptive actions. In K. Davids, G. Savelsbergh, S. J. Bennett & J. van der Kamp (Eds.). *Interceptive actions in sport: Information and movement* (pp. 90–108). London: Routledge.

Winnick, J. (1995). *Adapted Physical Education and Sport* (2ª Ed.). U.S.A.: Human Kinetics Publishers.

Winter, D. A. (1995). Human balance and posture control during standing and walking – Review article. *Gait & Posture*, 3 (4), 193–214.

Winter, D. A., Patla, A. E., Ishac, M. & William, H. G. (2003). Motor mechanisms of balance during quiet standing. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 13 (1) 49–56.

Woollacott, M. H. (1993). Age-related changes in posture and movement. *The Journals of Gerontology*, 48, 56–60.

You, S. H. (2003). Effects of proprioceptive feedback training (PFT) and circumferential ankle pressure (CAP) on proprioceptive acuity and balance performance in community-dwelling elderly. Virginia: H. You. Dissertação apresentada to the Graduate Faculty of the Curry School of Education, University of Virginia.

Zausmer, E. (1993). Estimulação precoce do desenvolvimento. In S. Pueschel. *Síndrome de Down: Guia para pais e educadores* (pp. 115–126). São Paulo: Papyrus.

Outras referências

Chen, H. (2007). Down Syndrome.

<http://emedicine.medscape.com/article/943216>

Izquierdo, N. J. & Townsend, W. (2008). Down Syndrome.

<http://emedicine.medscape.com/article/1200824>

Thomaz, D. M., Euzébio, C. & Araújo, A. D. (2007). Avaliação do equilíbrio estático de indivíduos sadios através do “*One Leg Stance Test*” antes e após treinamento proprioceptivo em piscina terapêutica.

<http://www.congressodehidroterapia.com/artigos/artigo4.pdf>

9. Anexos

9. Anexos

Anexo 1 – Pedido autorização



Porto, 15 de Janeiro de 2009

Exmo. Senhor Coordenador Geral do Centro Dr. Leonardo Coimbra

Prof. José Fial

Bruno Lopes, licenciado em Desporto e Educação Física e aluno de Mestrado em Actividade Física Adaptada da Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, orientado pela Professora Doutora Maria Adília Silva e co-orientado pelo Professor Doutor Manuel Botelho, vimos por este meio informar que, estamos a realizar um trabalho de investigação na área do equilíbrio em populações com Síndrome de Down.

Neste contexto solicitamos autorização para a realização de um programa de treino semanal com os utentes deste centro. As sessões terão lugar duas a três vezes por semana, durante seis a oito semanas, com uma duração diária de aproximadamente vinte minutos.

Salientamos o facto de todas as actividades a realizar serem adequadas às características próprias desta população e os dados recolhidos serem confidenciais.

Mais informamos que, caso seja do interesse para a associação, estamos disponíveis para apresentar os resultados finais da nossa pesquisa.

Com os melhores cumprimentos,

O Mestrando

A Orientadora

(Bruno Lopes)

(Prof.^a Dr.^a Maria Adília Silva)

Anexo 2 – Ficha de recolha de dados dos testes aplicados

Testes de Equilíbrio																
Nº	Nome	Johnson e Nelson (1986)			One Leg Stance Toques (20'')						Tandem Test (30'')					
		Tentativas			Dominante			Não Dominante			Tentativas					
		1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	Melhor	1ª	2ª	3ª	Melhor	1ª	2ª	3ª	Melhor
Grupo Experimental																
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
Grupo Controlo																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																

Anexo 3 – Sessões Programa de Treino

Professor: Bruno Lopes	Local: Ginásio	Sessão n.º: 1	Nº alunos: 12	Hora: 10 h	Duração: 20 min
Objectivos da Aula: Consciencialização corporal. Potenciar uma correcta postura corporal.			Material: Colchões de Ginástica.		

	Objectivo específico	Descrição/Organização didáctico-metodológica	
Inicial	Apresentação aos alunos e diálogo sobre as aulas que irei ministrar, sobre a sua forma e conteúdos.		3min
	Realizar a mobilização funcional, articular e muscular do organismo.	Activação geral: Será realizada durante 2 minutos, corrida da linha final do campo de basquetebol até à outra linha final, e volta para linha final. Mobilização articular: Circundução dos MS à frente e atrás; elevação Antero-posterior dos MS; flexão-extensão dos MI; <i>skipping</i> à frente, atrás, interior e exterior; Exercícios de alongamento e mobilização articular. MI afastados, flexão do tronco à frente e toca com os cotovelos no solo; MI unidos; flexão do tronco à frente. Sentado, com MI afastados, tenta chegar com as mãos a um pé e troca. Alonga os ombros, punhos, coxo-femural, joelhos e tibio-társica.	8min
Fundamental	Consciencialização do corpo. Potenciar uma correcta postura corporal.	Os alunos irão passar por diversas situações posturais (MS e MI afastados e estendidos (abdução), fechados, tronco para a frente e para trás, entre outras posições) até chegar à situação postural correcta. De seguida os alunos realizarão este exercício de olhos fechados.	6min
Final	Retorno à calma	Retorno à calma: Alunos deitados nos colchões, de olhos fechados, levantam e deixam cair os MS e MI controladamente.	3min

Professor: Bruno Lopes	Local: Ginásio	Sessão n.º: 2	Nº alunos: 12	Hora: 10 h	Duração: 20 min
Objectivos da Aula: Consciencialização corporal. Potenciar uma correcta postura corporal.			Material: Colchões de Ginástica, 12 bolas.		

	Objectivo específico	Descrição/Organização didáctico-metodológica	
Inicial	Realizar a mobilização funcional, articular e muscular do organismo.	<p>Activação geral: Os alunos imitam movimentos de animais que conhecem, como o cão, canguru, pássaro, entre outros. Mobilização articular: Circundução dos MS à frente e atrás; elevação Antero-posterior dos MS; flexão-extensão dos MI; <i>skipping</i> à frente, atrás, interior e exterior; Exercícios de alongamento e mobilização articular. MI afastados, flexão do tronco à frente e toca com os cotovelos no solo; MI unidos; flexão do tronco à frente. Sentados, com MI afastados, tentam chegar com as mãos a um pé e troca. Alonga os ombros, punhos, coxo-femural, joelhos e tibio-társica.</p>	8min
Fundamental	Consciencialização do corpo. Potenciar uma correcta postura corporal.	Os alunos terão de colocar a mão onde o professor disser (cabeça, barriga, peito, braços, pernas). Depois serão pedidas partes mais específicas do corpo (olhos, nariz, boca, queixo, cotovelos, joelhos, tornozelos). Depois o exercício será realizado num colega que se encontrará deitado num colchão. Então, Tudo será repetido com uma bola a passar na parte do corpo que for pedida.	8min
Final	Retorno à calma	<p>Retorno à calma: Alunos deitados nos colchões, de olhos fechados, vão abrir os MI e MS o máximo que conseguirem, fechando-os de seguida. Repousam em silêncio com os olhos fechados, elevam os MS e MI e descobrem o peso dos segmentos corporais.</p>	4min

Professor: Bruno Lopes	Local: Ginásio	Sessão n.º: 3	Nº alunos 12	Hora: 10 h	Duração: 20 min
Objectivos da Aula: Consciencialização corporal. Potenciar uma correcta postura corporal.			Material: Colchões de Ginástica, 12 bolas, 12 arcos.		

	Objectivo específico	Descrição/Organização didáctico-metodológica	
Inicial	Realizar a mobilização funcional, articular e muscular do organismo.	Activação geral: Os alunos imitam movimentos de animais que eles conhecem, como o cão, canguru, pássaro, entre outros. Exercícios de alongamento e mobilização articular. MI afastados, flexão do tronco à frente e toca com os cotovelos no solo; MI unidos; flexão do tronco à frente. Sentados, com MI afastados, tentam chegar com as mãos a um pé e troca. Alonga os ombros, punhos, coxo-femural, joelhos e tíbio-társica.	6min
Fundamental	Consciencialização do corpo.	Os alunos terão de realizar os seguintes exercícios: - Sentados, dobram os MS e depois os MI. - De pé, movem os MS em todas as direcções e de seguida os MI. - De pé, movem os MS em todas as direcções que todas as articulações permitem e posteriormente os MI. - Mantêm em contacto com o solo apenas as partes do corpo que o professor disser. - Sentados, passam uma bola por baixo dos MI e por trás do seu tronco. - De pé, passam uma bola entre os MI e por trás e pela frente do seu corpo.	6min
	Potenciar uma correcta postura corporal.	Os alunos terão de realizar os seguintes exercícios: - Sentados; Com o tronco dentro de um arco, elevam o arco desde a cintura até as axilas. Na posição anterior, rotação do tronco para ambos os lados. Com os MI afastados e o arco colocado por trás do tronco, rotação do tronco alternada, sendo dado um toque no centro do arco com a mão. Com o arco acima da cabeça e na horizontal relativamente ao solo, fazem extensão alternada dos MS Realização dos mesmos exercícios, só que de pé.	6min
Final	Retorno à calma	Retorno à calma: Alunos deitados nos colchões, de olhos fechados, vão levantar os seus MS e depois os MI, deixando-os cair descontraídos.	2min

Professor: Bruno Lopes	Local: Ginásio	Sessão n.º: 4	Nº alunos: 12	Hora: 10 h	Duração: 20 min
Objectivos da Aula: Consciencialização corporal. Potenciar uma correcta postura corporal. Tonicidade			Material: Colchões de Ginástica, 1 bola.		

	Objectivo específico	Descrição/Organização didáctico-metodológica	
Inicial	Realizar a mobilização funcional, articular e muscular do organismo.	<p>Activação geral: A vida na floresta: Os alunos circulam pelo espaço de aula e o professor lança uma bola que é apanhada por alguém. Esse aluno imita gestos de um animal que prefira. Entretanto, os outros tentam adivinhar o animal. Após conseguirem, todos deverão imitar os gestos em causa.</p> <p>Exercícios de alongamento e mobilização articular. Afundo frontal e lateral. Extensão dos anteriores da coxa, em situação unipedal. MI unidos, flexão do tronco à frente. Sentados, com MI afastados, tentam chegar com as mãos a um pé trocando posteriormente.</p>	8min
Fundamental	Consciencialização do corpo.	<p>Tarefas coloridas: Serão atribuídas tarefas sucessivas para serem realizadas o mais depressa possível, utilizando características dos alunos e do seu vestuário para proferir ordens como: Tocar em quem tenha olhos azuis ou, com o nosso cotovelo, tocar numas sapatilhas amarelas.</p>	4min
	Potenciar uma correcta postura corporal.	<p>O rei manda: Os alunos dispersam-se pelo espaço de aula, um dos alunos será o “rei” e todos os outros terão de executar movimentos que o aluno realizar.</p>	4min
Final	Tonicidade. Retorno à calma.	<p>Retorno à calma: Alunos deitados nos colchões, de olhos fechados, vão levantar os seus MS e depois os MI, deixando-os cair relaxadamente. Os alunos irão também contrair o corpo todo e depois descontrair (corpo duro e corpo mole).</p>	4min

Professor: Bruno Lopes	Local: Ginásio	Sessão n.º: 5	Nº alunos: 12	Hora: 10 h	Duração: 20 min
Objectivos da Aula: Consciencialização corporal. Potenciar uma correcta postura corporal. Tonicidade			Material: Colchões de Ginástica.		

	Objectivo específico	Descrição/Organização didáctico-metodológica	
Inicial	Realizar a mobilização funcional, articular e muscular do organismo.	<p>Activação geral: O forte abraço: Os alunos dispersos pelo pavilhão vão ter de se juntar em grupos de dois, ao sinal do professor, abraçando-se. Ao outro sinal desfazem o abraço e voltam a dispersar, repetindo a situação anterior com parceiros diferentes.</p> <p>Exercícios de alongamento e mobilização articular. Afundo frontal e lateral. Extensão dos anteriores da coxa, em situação unipedal. MI unidos, flexão do tronco à frente. Sentados, com MI afastados, tentam chegar com as mãos a um pé trocando posteriormente.</p>	8min
Fundamental	Consciencialização do corpo.	<p>Jogo da sombra: Em grupos de dois, um atrás do outro, o de trás terá de imitar o da frente.</p>	4min
	Potenciar uma correcta postura corporal.	<p>Estátua: Em grupos de dois, um fará de “estátua” enquanto o outro fará os movimentos que quiser com o corpo do colega (ex. Levantar braços, incliná-lo para a frente ou trás).</p>	4min
Final	Tonicidade. Retorno à calma.	<p>Retorno à calma: Alunos deitados nos colchões, de olhos fechados, vão relaxar e contrair as partes do corpo que o professor referir.</p>	4min

Professor: Bruno Lopes	Local: Ginásio	Sessão n.º: 6	Nº alunos: 12	Hora: 10 h	Duração: 20 min
Objectivos da Aula: Consciencialização corporal. Potenciar uma correcta postura corporal. Tonicidade			Material: Colchões de Ginástica.		

	Objectivo específico	Descrição/Organização didáctico-metodológica	
Inicial	Realizar a mobilização funcional, articular e muscular do organismo.	<p>Activação geral:</p> <p>Barco a remos: Em grupos de 6 e sentados no chão em coluna. Nesta posição, o elemento da frente simula o acto de remar, inclinando-se para trás e para a frente ao mesmo tempo que acompanha com instrução sonora “hoo, hoo”. Quando todos os elementos do grupo estiverem sincronizados efectuem cinco remadas e param. De seguida trocam de elemento da frente, para que todos se sintam no papel de comandante.</p> <p>Exercícios de alongamento e mobilização articular. Afundo frontal e lateral. Extensão dos anteriores da coxa, em situação unipedal. MI unidos, flexão do tronco à frente. Sentados, com MI afastados, tentam chegar com as mãos a um pé trocando posteriormente.</p>	8min
Fundamental	Consciencialização do corpo.	<p>O aluno realiza:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Toca no seu próprio corpo, nas zonas indicadas pelo professor; - Toca no colega nas zonas indicadas pelo professor; - Move-se com quatro apoios; - Senta-se de diferentes formas; - Estende-se de diferentes formas; - Com quatro apoios no solo, passará a contactar no solo apenas com os apoios que o professor disser. 	4min
	Potenciar uma correcta postura corporal.	<p>Estátua:</p> <p>Em grupos de dois, um fará de “estátua” enquanto o outro fará os movimentos que quiser com o corpo do colega (ex. Levantar braços, incliná-lo para a frente ou atrás).</p>	4min
Final	Tonicidade. Retorno à calma	<p>Retorno à calma:</p> <p>Alunos deitados nos colchões, de olhos fechados, vão relaxar e contrair as partes do corpo que o professor referir.</p>	4min

Professor: Bruno Lopes	Local: Ginásio	Sessão n.º: 7	Nº alunos: 12	Hora: 10 h	Duração: 20 min
Objectivos da Aula: Tonicidade Equilíbrio			Material: Colchões de Ginástica, 6 bolas, 3 bancos suecos.		

	Objectivo específico	Descrição/Organização didáctico-metodológica	
Inicial	Realizar a mobilização funcional, articular e muscular do organismo.	<p>Activação geral: Os alunos circulam, em corrida lenta, pelo espaço da aula até o professor indicar um local onde terão de tocar (ex. parede), após o toque recomeçam a corrida até o professor indicar outro local (ex. chão), e assim sucessivamente.</p> <p>Exercícios de alongamento e mobilização articular. Afundo frontal e lateral. Extensão dos anteriores da coxa, em situação unipedal. MI unidos, flexão do tronco à frente. Sentados, com MI afastados, tentam chegar com as mãos a um pé trocando posteriormente.</p>	8min
Fundamental	Tonicidade	<ul style="list-style-type: none"> - De pé, MI ligeiramente abertos, relaxar uma perna sem retirar-lhe o peso do corpo, controlar o relaxamento com os dedos; - Em grupos de dois, um sentado com os MI flectidos e uma bola presa entre os membros, o outro, de pé, vai tentar tirar-lhe a bola com as mãos. 	3min
	Equilíbrio	<p>Andar de diversas formas, indicadas pelo professor: MI abertos, juntos, com passadas grandes, pequenas, andar na posição tandem, elevando o MI, batendo palmas entre as pernas, entre outros.</p> <p>No banco sueco: - Caminhar por cima do banco; - Caminhar por cima do banco e de um obstáculo; - Caminhar por cima do banco levando uma bola nas mãos.</p>	6min
Final	Tonicidade Retorno à calma	<p>Retorno à calma: Alunos deitados nos colchões, de olhos fechados, vão relaxar e contrair as partes do corpo que o professor referir.</p>	3min

Professor: Bruno Lopes	Local: Ginásio	Sessão n.º: 8	Nº alunos: 12	Hora: 10 h	Duração: 20 min
Objectivos da Aula: Tonicidade Equilíbrio			Material: Colchões de Ginástica.		

	Objectivo específico	Descrição/Organização didáctico-metodológica	
Inicial	Realizar a mobilização funcional, articular e muscular do organismo.	<p>Activação geral: Vamos numa excursão: Os alunos colocam-se em fila, o professor coloca-se à frente e começa a contar a seguinte história: “um dia, fomos fazer uma excursão ao campo e levámos as nossas mochilas. Quando chegou o autocarro, entrámos e logo começámos a andar (início de deslocamento). Depois, passámos numa zona com muitas curvas (deslocamento aos “ésses”), com altos e baixos (ora em bicos dos pés, ora agachados). Passado um bocado, o condutor avisou que se tinha enganado e, por isso, era preciso fazer marcha-atrás (deslocamento para trás). Virámos à esquerda, depois à direita e demos com uma ponte em ruínas. Como não conseguíamos continuar com o autocarro, começámos a caminhar. Seguimos um rio, até que chegámos ao bosque.”</p> <p>Exercícios de alongamento e mobilização articular. Afundo frontal e lateral. Extensão dos anteriores da coxa, em situação unipedal. MI unidos, flexão do tronco à frente. Sentados, com MI afastados, tentam chegar com as mãos a um pé, trocando posteriormente.</p>	8min
Fundamental	Tonicidade	<p>Em grupos de dois:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Frente a frente, contactando-se apenas com uma mão e ombro vão se empurrando. - Um aluno empurra o outro pelas costas. Quem está a ser empurrado vai tentando resistir. - De costas voltadas e braços entrelaçados, vão empurrar o colega com as costas. 	5min
	Equilíbrio	<p>Luta de galos adaptada: Em grupos de dois, frente a frente, e MS estendidos e pés fixos, vão tentar desequilibrar o colega, apenas podendo tocar-se com as mãos.</p>	4min
Final	Tonicidade Retorno à calma	<p>Retorno à calma: Alunos deitados nos colchões, de olhos fechados, vão relaxar e contrair as partes do corpo que o professor referir.</p>	3min

Professor: Bruno Lopes	Local: Ginásio	Sessão n.º: 9	Nº alunos: 12	Hora: 10 h	Duração: 20 min
Objectivos da Aula: Tonicidade Equilíbrio			Material: Colchões de Ginástica.		

	Objectivo específico	Descrição/Organização didáctico-metodológica	
Inicial	Realizar a mobilização funcional, articular e muscular do organismo.	<p>Activação geral: Visita ao Zoo: Os alunos deslocam-se livremente e a partir de uma ordem do professor passam a deslocar-se como: macacos, girafas, elefantes, sapos, entre outros. São também introduzidos outros movimentos como: inchar/desinchar, mole/duro, rápido/lento.</p> <p>Exercícios de alongamento e mobilização articular. Afundo frontal e lateral. Extensão dos anteriores da coxa, em situação unipedal. MI unidos, flexão do tronco à frente. Sentados, com MI afastados, tentam chegar com as mãos a um pé, trocando posteriormente.</p>	8min
Fundamental	Tonicidade	<p>Em grupos de dois:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Frente a frente, contactando-se apenas com uma mão e ombro vão se empurrando. - Um aluno empurra o outro pelas costas. Quem está a ser empurrado vai tentando resistir. - De costas voltadas e braços entrelaçados, vão empurrar o colega com as costas. 	5min
	Equilíbrio	<p>Sem mover os pés do chão, os alunos realizam os movimentos que o professor faz com os outros segmentos corporais.</p> <p>Andar de diversas formas: andar com o apoio da parte interna e externa dos pés, de bicos de pés e com os calcanhares.</p>	4min
Final	Tonicidade Retorno à calma	<p>Retorno à calma: Alunos deitados nos colchões, de olhos fechados, vão relaxar e contrair as partes do corpo que o professor referir.</p>	3min

Professor: Bruno Lopes	Local: Ginásio	Sessão n.º: 10	Nº alunos: 12	Hora: 10 h	Duração: 20 min
Objectivos da Aula: Equilíbrio			Material: Rádio		

	Objectivo específico	Descrição/Organização didáctico-metodológica	
Inicial	Realizar a mobilização funcional, articular e muscular do organismo.	<p>Activação geral: Estátua musical: Os alunos deslocam-se pelo espaço da aula, com a música sempre a tocar. Quando a música parar, imobilizam-se como se fossem uma estátua, não podendo mudar de posição ou desequilibrar-se. Com o retorno da música readquirem a mobilidade.</p> <p>Exercícios de alongamento e mobilização articular. Afundo frontal e lateral. Extensão dos anteriores da coxa, em situação unipedal. MI unidos, flexão do tronco à frente. Sentados, com MI afastados, tentam chegar com as mãos a um pé, trocando posteriormente.</p>	8min
Fundamental	Equilíbrio	<p>Luta de galos adaptada: Em grupos de dois, frente a frente, MS estendidos e pés fixos, vão tentar desequilibrar o colega, apenas podendo tocar-se com as mãos.</p> <p>Sem mover os pés do chão, os alunos realizam os movimentos que o professor faz com os outros segmentos corporais.</p> <p>Andar de diversas formas: andar com o apoio da parte interna e externa dos pés, de bicos de pés e com os calcanhares</p>	9min
Final	Retorno à calma	<p>Retorno à calma: Os alunos de pé, dispõem-se num círculo e à indicação dada pelo professor deverão:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Com as mãos no abdómen, sentir aumentar e diminuir o seu volume, aquando da inspiração e expiração profundas; - Com as mãos em cima do tórax, inspirar e expirar profunda e lentamente, imaginando que o ar é de uma cor, e sentindo essa cor entrar e sair do corpo; - Exercícios de descontração muscular dos membros superiores e inferiores. 	3min

Professor: Bruno Lopes	Local: Ginásio	Sessão n.º: 11	Nº alunos: 12	Hora: 10 h	Duração: 20 min
Objectivos da Aula: Equilíbrio			Material:		

	Objectivo específico	Descrição/Organização didáctico-metodológica	
Inicial	Realizar a mobilização funcional, articular e muscular do organismo.	<p>Activação geral:</p> <p>Barco a remos: Em grupos de seis e sentados no chão em coluna. Nesta posição, o elemento da frente simula o acto de remar, inclinando-se para trás e para a frente ao mesmo tempo que acompanha com instrução sonora “hoo, hoo”. Quando todos os elementos do grupo estiverem sincronizados efectuem cinco remadas e param. De seguida, trocam de elementos da frente para que todos se sintam no papel de comandante.</p> <p>Exercícios de alongamento e mobilização articular. Afundo frontal e lateral. Extensão dos anteriores da coxa, em situação unipedal. MI unidos, flexão do tronco à frente. Sentados, com MI afastados, tentam chegar com as mãos a um pé, trocando posteriormente.</p>	8min
Fundamental	Equilíbrio	<p>Luta de galos adaptada: Em grupos de dois, frente a frente, MS estendidos e pés fixos, vão tentar desequilibrar o colega, apenas podendo tocar-se com as mãos.</p> <p>Sem mover os pés do chão, os alunos realizam os movimentos que o professor faz com os outros segmentos corporais.</p> <p>Andar de diversas formas: andar com o apoio da parte interna e externa dos pés, de bicos de pés e com os calcanhares</p>	9min
Final	Retorno à calma	<p>Retorno à calma:</p> <p>Os alunos de pé, dispõem-se num círculo e à indicação dada pelo professor deverão:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Com as mãos no abdómen, sentir aumentar e diminuir o seu volume, aquando da inspiração e expiração profundas; - Com as mãos em cima do tórax, inspirar e expirar profunda e lentamente, imaginando que o ar é de uma cor, e sentindo essa cor entrar e sair do corpo; - Exercícios de descontração muscular dos membros superiores e inferiores. 	3min

Professor: Bruno Lopes	Local: Ginásio	Sessão n.º: 12	Nº alunos: 12	Hora: 10 h	Duração: 20 min
Objectivos da Aula: Equilíbrio			Material:		

	Objectivo específico	Descrição/Organização didáctico-metodológica	
Inicial	Realizar a mobilização funcional, articular e muscular do organismo.	<p>Activação geral: Visita ao Zoo: Os alunos deslocam-se livremente e a partir de uma ordem do professor passam a deslocar-se como: macacos, girafas, elefantes, sapos, entre outros. São também introduzidos outros movimentos como: inchar/desinchar, mole/duro, rápido/lento.</p> <p>Exercícios de alongamento e mobilização articular. Afundo frontal e lateral. Extensão dos anteriores da coxa, em situação unipedal. MI unidos, flexão do tronco à frente. Sentados, com MI afastados, tentam chegar com as mãos a um pé, trocando posteriormente.</p>	8min
Fundamental	Equilíbrio	<p>Luta de galos adaptada: Em grupos de dois, frente a frente, MS estendidos e pés fixos, vão tentar desequilibrar o colega, apenas podendo tocar-se com as mãos.</p> <p>Manter-se estático estando de olhos fechados.</p> <p>Andar de diversas formas: andar com o apoio da parte interna e externa dos pés, de bicos de pés e com os calcanhares.</p> <p><i>Skipping</i> baixo e alto.</p> <p>Marcha com elevação do MI.</p>	9min
Final	Retorno à calma	<p>Retorno à calma: Os alunos de pé, dispõem-se num círculo e à indicação dada pelo professor deverão:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Com as mãos no abdómen, sentir aumentar e diminuir o seu volume, aquando da inspiração e expiração profundas; - Com as mãos em cima do tórax, inspirar e expirar profunda e lentamente, imaginando que o ar é de uma cor, e sentindo essa cor entrar e sair do corpo; - Exercícios de descontração muscular dos membros superiores e inferiores. 	3min

Professor: Bruno Lopes	Local: Ginásio	Sessão n.º: 13	Nº alunos: 12	Hora: 10 h	Duração: 20 min
Objectivos da Aula: Equilíbrio			Material:		

	Objectivo específico	Descrição/Organização didáctico-metodológica	
Inicial	Realizar a mobilização funcional, articular e muscular do organismo.	<p>Activação geral: O forte abraço: Os alunos dispersos pelo pavilhão vão ter de se juntar em grupos de dois, abraçando-se, a um sinal do professor. Ao outro sinal desfazem o abraço e voltam a dispersar, repetindo a situação anterior com parceiros diferentes.</p> <p>Exercícios de alongamento e mobilização articular. Afundo frontal e lateral. Extensão dos anteriores da coxa, em situação unipedal. MI unidos, flexão do tronco à frente. Sentados, com MI afastados, tentam chegar com as mãos a um pé, trocando posteriormente.</p>	8min
Fundamental	Equilíbrio	<p>Manter-se estático estando de olhos fechados.</p> <p>Andar com olhos fechados.</p> <p><i>Skipping</i> baixo e alto.</p> <p>Marcha com elevação do MI.</p> <p><i>Hops</i> frontais e laterais.</p> <p>Nos espaldares: <ul style="list-style-type: none"> - Equilíbrio a um apoio; - Balanços à frente e atrás com joelho flectido; - Balanços à frente e atrás com joelho estendido; - Balanços laterais para a direita e esquerda. </p>	9min
Final	Retorno à calma	<p>Retorno à calma: Os alunos de pé, dispõem-se num círculo e à indicação dada pelo professor deverão: <ul style="list-style-type: none"> - Com as mãos no abdómen, sentir aumentar e diminuir o seu volume, aquando da inspiração e expiração profundas; - Com as mãos em cima do tórax, inspirar e expirar profunda e lentamente, imaginando que o ar é de uma cor, e sentindo essa cor entrar e sair do corpo; - Exercícios de descontração muscular dos membros superiores e inferiores. </p>	3min

Professor: Bruno Lopes	Local: Ginásio	Sessão n.º: 14	Nº alunos: 12	Hora: 10 h	Duração: 20 min
Objectivos da Aula: Equilíbrio			Material:		

	Objectivo específico	Descrição/Organização didáctico-metodológica	
Inicial	Realizar a mobilização funcional, articular e muscular do organismo.	<p>Activação geral: Estátua musical: Os alunos deslocam-se pelo espaço da aula, com a música sempre a tocar, quando a música parar, imobilizam-se como se fossem uma estátua, não podendo mudar de posição ou desequilibrar-se. Com o retorno da música readquirem a mobilidade.</p> <p>Exercícios de alongamento e mobilização articular. Afundo frontal e lateral. Extensão dos anteriores da coxa, em situação unipedal. MI unidos, flexão do tronco à frente. Sentados, com MI afastados, tentam chegar com as mãos a um pé, trocando posteriormente.</p>	8min
Fundamental	Equilíbrio	<p>Andar sobre uma linha; Andar de lado sobre uma linha; Andar com passo cruzado sobre uma linha.</p> <p><i>Hops</i> frontais e laterais.</p> <p>Nos espaldares: - Equilíbrio a um apoio; - Balanços à frente e atrás com joelho flectido; - Balanços à frente e atrás com joelho estendido; - Balanços laterais para a direita e esquerda.</p>	9min
Final	Retorno à calma	<p>Retorno à calma: Os alunos de pé, dispõem-se num círculo e à indicação dada pelo professor deverão: - Com as mãos no abdómen, sentir aumentar e diminuir o seu volume, aquando da inspiração e expiração profundas; - Com as mãos em cima do tórax, inspirar e expirar profunda e lentamente, imaginando que o ar é de uma cor, e sentindo essa cor entrar e sair do corpo; - Exercícios de descontração muscular dos membros superiores e inferiores.</p>	3min

Professor: Bruno Lopes	Local: Ginásio	Sessão n.º: 15	Nº alunos: 12	Hora: 10 h	Duração: 20 min
Objectivos da Aula: Equilíbrio			Material:		

	Objectivo específico	Descrição/Organização didáctico-metodológica	
Inicial	Realizar a mobilização funcional, articular e muscular do organismo.	<p>Activação geral: O toque: Os alunos circulam, em corrida lenta, pelo espaço da aula até o professor indicar um local onde terão de tocar (ex. parede). Após o toque recomeçam a corrida até o professor indicar outro local (ex. chão), e assim sucessivamente.</p> <p>Exercícios de alongamento e mobilização articular. Afundo frontal e lateral. Extensão dos anteriores da coxa, em situação unipedal. MI unidos, flexão do tronco à frente. Sentados, com MI afastados, tentam chegar com as mãos a um pé, trocando posteriormente.</p>	8min
Fundamental	Equilíbrio	<p>Andar sobre uma linha; Andar de lado sobre uma linha; Andar com passo cruzado sobre uma linha.</p> <p><i>Hops</i> frontais e laterais.</p> <p>Equilíbrio a um apoio.</p> <p>Nos espaldares: - Balanços à frente e atrás com joelho flectido; - Balanços à frente e atrás com joelho estendido; - Balanços laterais para a direita e esquerda.</p>	9min
Final	Retorno à calma	<p>Retorno à calma: Os alunos de pé, dispõem-se num círculo e à indicação dada pelo professor deverão: - Com as mãos no abdómen, sentir aumentar e diminuir o seu volume, aquando da inspiração e expiração profundas; - Com as mãos em cima do tórax, inspirar e expirar profunda e lentamente, imaginando que o ar é de uma cor, e sentindo essa cor entrar e sair do corpo; - Exercícios de descontração muscular dos membros superiores e inferiores.</p>	3min

Professor: Bruno Lopes	Local: Ginásio	Sessão n.º: 16	Nº alunos: 12	Hora: 10 h	Duração: 20 min
Objectivos da Aula: Equilíbrio			Material: Colchões, bancos suecos, arcos, cabeça de plinto, plano inclinado e bock.		

	Objectivo específico	Descrição/Organização didáctico-metodológica	
Inicial	Realizar a mobilização funcional, articular e muscular do organismo.	<p>Activação geral: Circuito de obstáculos: Os alunos terão de realizar um determinado percurso, e transpor determinados obstáculos que se encontram no percurso.</p> <p>Exercícios de alongamento e mobilização articular. Afundo frontal e lateral. Extensão dos anteriores da coxa, em situação unipedal. MI unidos, flexão do tronco à frente. Sentados, com MI afastados, tentam chegar com as mãos a um pé, trocando posteriormente.</p>	8min
Fundamental	Equilíbrio	<p>Andar sobre uma linha; Andar de lado sobre uma linha; Andar com passo cruzado sobre uma linha.</p> <p><i>Hops</i> frontais e laterais.</p> <p>Equilíbrio a um apoio.</p> <p>Nos espaldares (devem tentar retirar o apoio nos espaldares): - Balanços à frente e atrás com joelho flectido; - Balanços à frente e atrás com joelho estendido; - Balanços laterais para a direita e esquerda.</p>	9min
Final	Retorno à calma	<p>Retorno à calma: Os alunos de pé, dispõem-se num círculo e à indicação dada pelo professor deverão: - Com as mãos no abdómen, sentir aumentar e diminuir o seu volume, aquando da inspiração e expiração profundas; - Com as mãos em cima do tórax, inspirar e expirar profunda e lentamente, imaginando que o ar é de uma cor, e sentindo essa cor entrar e sair do corpo; - Exercícios de descontração muscular dos membros superiores e inferiores.</p>	3min

Professor: Bruno Lopes	Local: Ginásio	Aula n.º: 17	Nº alunos: 12	Hora: 10 h	Duração: 20 min
Objectivos da Aula: Equilíbrio			Material: Colchões, bancos suecos, arcos, cabeça de plinto, plano inclinado e bock.		

	Objectivo específico	Descrição/Organização didáctico-metodológica	
Inicial	Realizar a mobilização funcional, articular e muscular do organismo.	<p>Activação geral: Circuito de obstáculos: Os alunos terão de realizar um determinado percurso, e transpor determinados obstáculos que se encontram no percurso.</p> <p>Exercícios de alongamento e mobilização articular. Afundo frontal e lateral. Extensão dos anteriores da coxa, em situação unipedal. MI unidos, flexão do tronco à frente. Sentados, com MI afastados, tentam chegar com as mãos a um pé, trocando posteriormente.</p>	8min
Fundamental	Equilíbrio	<p>Luta de galos adaptada: Em grupos de dois, frente a frente, MS estendidos e pés fixos, vão tentar desequilibrar o colega, apenas podendo tocar-se com as mãos.</p> <p>Andar de diversas formas: andar com o apoio da parte interna e externa dos pés, de bicos de pés e com os calcanhares.</p> <p>Agachamento parcial com pés à largura dos ombros.</p> <p>Equilíbrio a um apoio.</p> <p>Nos espaldares: - Elevação para bicos de pés.</p>	9min
Final	Retorno à calma	<p>Retorno à calma: Os alunos de pé, dispõem-se num círculo e à indicação dada pelo professor deverão:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Com as mãos no abdómen, sentir aumentar e diminuir o seu volume, aquando da inspiração e expiração profundas; - Com as mãos em cima do tórax, inspirar e expirar profunda e lentamente, imaginando que o ar é de uma cor, e sentindo essa cor entrar e sair do corpo; - Exercícios de descontração muscular dos membros superiores e inferiores. 	3min

Professor: Bruno Lopes	Local: Ginásio	Sessão n.º: 18	Nº alunos: 12	Hora: 10 h	Duração: 20 min
Objectivos da Aula: Equilíbrio			Material: Colchões, bancos suecos, arcos, cabeça de plinto, plano inclinado e bock.		

	Objectivo específico	Descrição/Organização didáctico-metodológica	
Inicial	Realizar a mobilização funcional, articular e muscular do organismo.	<p>Activação geral: Circuito de obstáculos: Os alunos terão de realizar um determinado percurso, e transpor determinados obstáculos que se encontram no percurso.</p> <p>Exercícios de alongamento e mobilização articular. Afundo frontal e lateral. Extensão dos anteriores da coxa, em situação unipedal. MI unidos, flexão do tronco à frente. Sentados, com MI afastados, tentam chegar com as mãos a um pé, trocando posteriormente.</p>	8min
Fundamental	Equilíbrio	<p>Luta de galos adaptada: Em grupos de dois, frente a frente, M S estendidos e pés fixos, vão tentar desequilibrar o colega, apenas podendo tocar-se com as mãos.</p> <p>Andar de diversas formas: andar com o apoio da parte interna e externa dos pés, de bicos de pés e com os calcanhares.</p> <p>Agachamento parcial com pés à largura dos ombros.</p> <p>Equilíbrio a um apoio.</p> <p>Nos espaldares: - Elevação para bicos de pés; - Elevação para bicos de pés com um apoio.</p>	9min
Final	Retorno à calma	<p>Retorno à calma: Os alunos de pé, dispõem-se num círculo e à indicação dada pelo professor deverão: - Com as mãos no abdómen, sentir aumentar e diminuir o seu volume, aquando da inspiração e expiração profundas; - Com as mãos em cima do tórax, inspirar e expirar profunda e lentamente, imaginando que o ar é de uma cor, e sentindo essa cor entrar e sair do corpo; - Exercícios de descontração muscular dos membros superiores e inferiores.</p>	3min

Professor: Bruno Lopes	Local: Ginásio	Sessão n.º: 19	Nº alunos: 12	Hora: 10 h	Duração: 20 min
Objectivos da Aula: Equilíbrio			Material: Colchões, bancos suecos, arcos, cabeça de plinto, plano inclinado e bock.		

	Objectivo específico	Descrição/Organização didáctico-metodológica	
Inicial	Realizar a mobilização funcional, articular e muscular do organismo.	<p>Activação geral: Circuito de obstáculos: Os alunos terão de realizar um determinado percurso, e transpor determinados obstáculos que se encontram no percurso.</p> <p>Exercícios de alongamento e mobilização articular. Afundo frontal e lateral. Extensão dos anteriores da coxa, em situação unipedal. MI unidos, flexão do tronco à frente. Sentados, com MI afastados, tentam chegar com as mãos a um pé, trocando posteriormente.</p>	8min
Fundamental	Equilíbrio	<p>Luta de galos adaptada com um apoio: Em grupos de dois, frente a frente, MS estendidos e um pé fixo, vão tentar equilibrar-se com ajuda do colega, apenas podendo tocar-se com as mãos.</p> <p>Andar de diversas formas: andar com o apoio da parte interna e externa dos pés, de bicos de pés e com os calcanhares.</p> <p>Equilíbrio a um apoio, no solo; Equilíbrio a um apoio, nos colchões.</p> <p>Nos espaldares: - Elevação para bicos de pés; - Elevação para bicos de pés com um apoio.</p>	9min
Final	Retorno à calma	<p>Retorno à calma: Os alunos de pé, dispõem-se num círculo e à indicação dada pelo professor deverão: - Com as mãos no abdómen, sentir aumentar e diminuir o seu volume, aquando da inspiração e expiração profundas; - Com as mãos em cima do tórax, inspirar e expirar profunda e lentamente, imaginando que o ar é de uma cor, e sentindo essa cor entrar e sair do corpo; - Exercícios de descontração muscular dos membros superiores e inferiores.</p>	3min

Professor: Bruno Lopes	Local: Ginásio	Sessão n.º: 20	Nº alunos: 12	Hora: 10 h	Duração: 20 min
Objectivos da Aula: Equilíbrio			Material: Colchões, bancos suecos, arcos, cabeça de plinto, plano inclinado e bock.		

	Objectivo específico	Descrição/Organização didáctico-metodológica	
Inicial	Realizar a mobilização funcional, articular e muscular do organismo.	<p>Activação geral: Circuito de obstáculos: Os alunos terão de realizar um determinado percurso, e transpor determinados obstáculos que se encontram no percurso.</p> <p>Exercícios de alongamento e mobilização articular. Afundo frontal e lateral. Extensão dos anteriores da coxa, em situação unipedal. MI unidos, flexão do tronco à frente. Sentados, com MI afastados, tentam chegar com as mãos a um pé, trocando posteriormente.</p>	8min
Fundamental	Equilíbrio	<p>Luta de galos adaptada com um apoio: Em grupos de dois, frente a frente, MS estendidos e um pé fixo, vão tentar equilibrar-se com ajuda do colega, apenas podendo tocar-se com as mãos.</p> <p>Andar de diversas formas: andar com o apoio da parte interna e externa dos pés, de bicos de pés e com os calcanhares.</p> <p>Equilíbrio a um apoio, no solo; Equilíbrio a um apoio, nos colchões.</p> <p>Nos espaldares (devem tentar retirar o apoio nos espaldares): - Elevação para bicos de pés; - Elevação para bicos de pés com um apoio.</p>	9min
Final	Retorno à calma	<p>Retorno à calma: Os alunos de pé, dispõem-se num círculo e à indicação dada pelo professor deverão: - Com as mãos no abdómen, sentir aumentar e diminuir o seu volume, aquando da inspiração e expiração profundas; - Com as mãos em cima do tórax, inspirar e expirar profunda e lentamente, imaginando que o ar é de uma cor, e sentindo essa cor entrar e sair do corpo; - Exercícios de descontração muscular dos membros superiores e inferiores.</p>	3min

Professor: Bruno Lopes	Local: Ginásio	Sessão n.º: 21	Nº alunos: 12	Hora: 10 h	Duração: 20 min
Objectivos da Aula: Equilíbrio			Material: Colchões, bancos suecos, arcos, cabeça de plinto, plano inclinado e bock.		

	Objectivo específico	Descrição/Organização didáctico-metodológica	
Inicial	Realizar a mobilização funcional, articular e muscular do organismo.	<p>Activação geral: Circuito de obstáculos: Os alunos terão de realizar um determinado percurso, e transpor determinados obstáculos que se encontram no percurso.</p> <p>Exercícios de alongamento e mobilização articular. Afundo frontal e lateral. Extensão dos anteriores da coxa, em situação unipedal. MI unidos, flexão do tronco à frente. Sentados, com MI afastados, tentam chegar com as mãos a um pé, trocando posteriormente.</p>	8min
Fundamental	Equilíbrio	<p>Andar sobre uma linha; Andar de lado sobre uma linha; Andar com passo cruzado sobre uma linha.</p> <p>Hops frontais e laterais.</p> <p>Equilíbrio a um apoio, no solo; Equilíbrio a um apoio, nos colchões.</p> <p>Elevação para bicos de pés; Elevação para bicos de pés com um apoio.</p>	9min
Final	Retorno à calma	<p>Retorno à calma: Os alunos de pé, dispõem-se num círculo e à indicação dada pelo professor deverão:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Com as mãos no abdómen, sentir aumentar e diminuir o seu volume, aquando da inspiração e expiração profundas; - Com as mãos em cima do tórax, inspirar e expirar profunda e lentamente, imaginando que o ar é de uma cor, e sentindo essa cor entrar e sair do corpo; - Exercícios de descontração muscular dos membros superiores e inferiores. 	3min

Professor: Bruno Lopes	Local: Ginásio	Sessão n.º: 22	Nº alunos: 12	Hora: 10 h	Duração: 20 min
Objectivos da Aula: Equilíbrio			Material: Colchões, bancos suecos, arcos, cabeça de plinto, plano inclinado e bock.		

	Objectivo específico	Descrição/Organização didáctico-metodológica	
Inicial	Realizar a mobilização funcional, articular e muscular do organismo.	<p>Activação geral: Circuito de obstáculos: Os alunos terão de realizar um determinado percurso, e transpor determinados obstáculos que se encontram no percurso.</p> <p>Exercícios de alongamento e mobilização articular. Afundo frontal e lateral. Extensão dos anteriores da coxa, em situação unipedal. MI unidos, flexão do tronco à frente. Sentados, com MI afastados, tentam chegar com as mãos a um pé, trocando posteriormente.</p>	8min
Fundamental	Equilíbrio	<p>Andar sobre uma linha; Andar de lado sobre uma linha; Andar com passo cruzado sobre uma linha.</p> <p><i>Hops</i> frontais e laterais.</p> <p>Equilíbrio a um apoio, no solo; Equilíbrio a um apoio, nos colchões.</p> <p>Elevação para bicos de pés; Elevação para bicos de pés com um apoio.</p>	9min
Final	Retorno à calma	<p>Retorno à calma: Os alunos de pé, dispõem-se num círculo e à indicação dada pelo professor deverão:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Com as mãos no abdómen, sentir aumentar e diminuir o seu volume, aquando da inspiração e expiração profundas; - Com as mãos em cima do tórax, inspirar e expirar profunda e lentamente, imaginando que o ar é de uma cor, e sentindo essa cor entrar e sair do corpo; - Exercícios de descontração muscular dos membros superiores e inferiores. 	3min

Professor: Bruno Lopes	Local: Ginásio	Sessão n.º: 23	Nº alunos: 12	Hora: 10 h	Duração: 20 min
Objectivos da Aula: Equilíbrio			Material: Colchões, bancos suecos, arcos, cabeça de plinto, plano inclinado e bock.		

	Objectivo específico	Descrição/Organização didáctico-metodológica	
Inicial	Realizar a mobilização funcional, articular e muscular do organismo.	<p>Activação geral: Circuito de obstáculos: Os alunos terão de realizar um determinado percurso, e transpor determinados obstáculos que se encontram no percurso.</p> <p>Exercícios de alongamento e mobilização articular. Afundo frontal e lateral. Extensão dos anteriores da coxa, em situação unipedal. MI unidos, flexão do tronco à frente. Sentados, com MI afastados, tentam chegar com as mãos a um pé, trocando posteriormente.</p>	8min
Fundamental	Equilíbrio	<p>Andar sobre uma linha; Andar de lado sobre uma linha; Andar com passo cruzado sobre uma linha.</p> <p><i>Hops</i> frontais e laterais.</p> <p>Equilíbrio a um apoio, no solo; Equilíbrio a um apoio, nos colchões; Equilíbrio a um apoio de olhos fechados.</p> <p>Elevação para bicos de pés; Elevação para bicos de pés com um apoio.</p>	9min
Final	Retorno à calma	<p>Retorno à calma: Os alunos de pé, dispõem-se num círculo e à indicação dada pelo professor deverão:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Com as mãos no abdómen, sentir aumentar e diminuir o seu volume, aquando da inspiração e expiração profundas; - Com as mãos em cima do tórax, inspirar e expirar profunda e lentamente, imaginando que o ar é de uma cor, e sentindo essa cor entrar e sair do corpo; - Exercícios de descontração muscular dos membros superiores e inferiores. 	3min

Professor: Bruno Lopes	Local: Ginásio	Sessão n.º: 24	Nº alunos: 12	Hora: 10 h	Duração: 20 min
Objectivos da Aula: Equilíbrio			Material: Colchões, bancos suecos, arcos, cabeça de plinto, plano inclinado e bock.		

	Objectivo específico	Descrição/Organização didáctico-metodológica	
Inicial	Realizar a mobilização funcional, articular e muscular do organismo.	<p>Activação geral: Circuito de obstáculos: Os alunos terão de realizar um determinado percurso, e transpor determinados obstáculos que se encontram no percurso.</p> <p>Exercícios de alongamento e mobilização articular. Afundo frontal e lateral. Extensão dos anteriores da coxa, em situação unipedal. MI unidos, flexão do tronco à frente. Sentados, com MI afastados, tentam chegar com as mãos a um pé, trocando posteriormente.</p>	8min
Fundamental	Equilíbrio	<p>Andar sobre uma linha; Andar de lado sobre uma linha; Andar com passo cruzado sobre uma linha.</p> <p><i>Hops</i> frontais e laterais.</p> <p>Equilíbrio a um apoio, no solo; Equilíbrio a um apoio, nos colchões; Equilíbrio a um apoio de olhos fechados.</p> <p>Elevação para bicos de pés; Elevação para bicos de pés com um apoio.</p>	9min
Final	Retorno à calma	<p>Retorno à calma: Os alunos de pé, dispõem-se num círculo e à indicação dada pelo professor deverão:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Com as mãos no abdómen, sentir aumentar e diminuir o seu volume, aquando da inspiração e expiração profundas; - Com as mãos em cima do tórax, inspirar e expirar profunda e lentamente, imaginando que o ar é de uma cor, e sentindo essa cor entrar e sair do corpo; - Exercícios de descontração muscular dos membros superiores e inferiores. 	3min

Anexo 4 – Imagens dos testes aplicados



Johnson e Nelson (1986)



One Leg Stance Test



Tandem Stance Test

