

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO FÍSICA
CURSO DE MESTRADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA



DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**APRENDIZAGEM MOTORA E SÍNDROME DE DOWN:
EFEITOS DA FREQUÊNCIA AUTO-CONTROLADA
DE CONHECIMENTO DE RESULTADOS**

Camila Fagundes Machado

Pelotas, RS - Brasil

2010

CAMILA FAGUNDES MACHADO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**APRENDIZAGEM MOTORA E SÍNDROME DE DOWN:
EFEITOS DA FREQUÊNCIA AUTO-CONTROLADA
DE CONHECIMENTO DE RESULTADOS**

Projeto apresentado ao Curso de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal de Pelotas, como requisito à obtenção do título de Mestre em Ciências (área do conhecimento: Educação Física).

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Suzete Chiviacowsky Clark

PELOTAS

2010

Dados de catalogação Internacional na fonte:
(Bibliotecária Patrícia de Borba Pereira CRB10/1487)

M149a Machado, Camila Fagundes

Aprendizagem motora e Síndrome de Down : efeitos da frequência auto controlada de conhecimento de resultados / Camila Fagundes Machado ; orientador Suzete Chiviacowsky Clark . - Pelotas : UFPel : ESEF, 2010.

92p.

Dissertação (Mestrado) Programa de
Pos Graduação em Educação
Física. Escola Superior de Educação Física.

Banca examinadora

Prof. Dr. Alexandre Carriconde Marques - ESEF/UFPeI

Prof. Dr. José Francisco Schild - ESEF/UFPeI

Prof. Dr. Mário Renato Azevedo Jr. - ESEF/UFPeI

Dedicatória

Dedico este trabalho ao “mar de gente” onde eu mergulho sem receio... Onde eu me sinto por inteiro. Aos meus pais Odete e Wilmar, pelo milagre da vida e pelas oportunidades que me ajudaram a perseguir.

(Mar de gente – O Rappa)

AGRADECIMENTOS

A Profa. Dra. Suzete Chiviakowsky Clark, sua orientação e seu gosto pela pesquisa, que estimula e gera admiração para com aqueles que estão á sua volta.

Ao Prof. Dr. “Sapinho” pelas oportunidades de aprendizado, os ensinamentos, as dicas e principalmente pelo exemplo de humanidade. Extensivo á família “Projeto Carinho” que me ensinou que nada é impossível.

Aos professores, funcionários e alunos da ESEF/UFPel que direta ou indiretamente contribuíram para o meu crescimento profissional e cidadão.

Á minha família: Mãe, Pai, Ronaldo, Leonardo e “Getulinho” que sempre foram sinônimo de conforto e risos frente ao cansaço.

Á todos os amigos que me ampararam, não só em momentos de desânimo, mas, sobretudo vibraram comigo: Ju Silveira (pelo chimarrão), Dione (pela fala mansa) Lulu (pela parceria e pelo clubinho), Ju Katzer (pela bondade), Raquely (pelo bom humor), Kika (pela amizade vitalícia), Família Hartwig (pelo exemplo de família, carinho e apoio a mim dispensados), Família CEAD (pelo o que aprendi sobre Paulo Freire e pela oportunidade de “ombrear” com vocês) entre tantos outros.

Aos membros do LACOM, pelos serviços prestados, discussões propostas e auxílios sempre que necessários.

Aos colegas de aula do mestrado, que mesmo na correria da construção de seus trabalhos, sempre se mostraram amáveis e dispostos a ouvir, questionar, contribuir com meu trabalho.

Aos colegas da URCamp, pela pureza, disponibilidade de ensinar e principalmente compartilhar suas vivências comigo.

Aos meus alunos, de todos “os empregos” que me tornaram o que sou até aqui, e ainda me modificarão ao longo do tempo.

Ao meu amigo Gérson da Silveira, pelo fato de me “emprestar” sua sabedoria, e extrair o melhor de mim, oportunizando minhas descobertas pessoais.

Aos sujeitos que compuseram minha amostra, possibilitando assim, a realização do estudo.

Um agradecimento especial, aqueles que eu não tenha citado aqui, e ainda assim fazem parte desta conquista. Muito Obrigada!

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO GERAL	9
1. Projeto de dissertação	11
2. Relatório do trabalho de campo	65
3. Artigo	70
4. Press- release	92

APRESENTAÇÃO GERAL

Esta dissertação de mestrado atende ao regimento do Programa de Pós- Graduação em Educação Física da Escola Superior de Educação Física da Universidade Federal de Pelotas. Em seu volume como um todo, é composto por quatro partes principais:

- 1) PROJETO DE DISSERTAÇÃO – Defendido em 30/07/2009. Na versão apresentada neste volume, já incorpora as modificações sugeridas pela banca examinadora.
- 2) RELATÓRIO DE TRABALHO DE CAMPO – Descrição da pesquisa realizada, abordagem aos sujeitos e métodos utilizados de forma geral para a realização da mesma.
- 3) ARTIGO – **“Motor learning and Down Syndrome: effects of self-controlled knowledge of results.”** - a ser enviado para a Revista brasileira de Educação Física e Esporte da USP, mediante aprovação da banca e incorporação das sugestões, defendido em 04 de abril de 2010.
- 4) PRESS – RELEASE – Resumo dos principais resultados do estudo, que será enviado para a imprensa local.

**1. Projeto de dissertação
(Dissertação de Camila Machado)**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO FÍSICA
CURSO DE MESTRADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA**



PROJETO DE DISSERTAÇÃO

**APRENDIZAGEM MOTORA E SÍNDROME DE DOWN: EFEITOS
DA FREQUÊNCIA AUTO-CONTROLADA DE CONHECIMENTO
DE RESULTADOS**

Camila Fagundes Machado

ORIENTADORA: Prof^a. Dr^a. Suzete Chiviacowsky Clark

Pelotas, RS – Brasil

2009.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO FÍSICA
CURSO DE MESTRADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

CAMILA FAGUNDES MACHADO

**APRENDIZAGEM MOTORA E SÍNDROME DE DOWN:
EFEITOS DA FREQUÊNCIA AUTO-CONTROLADA
DE CONHECIMENTO DE RESULTADOS**

Projeto apresentado ao Curso de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à qualificação para obtenção do título de Mestre em Ciências (área do conhecimento: Educação Física).

Pelotas, RS - Brasil
2009

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Alexandre Carriconde Marques – ESEF/UFPeI

Prof. Dr. José Francisco Gomes Schild – ESEF/UFPeI

Prof. Dr. Telmo Xavier – ESEF/UFPeI

Prof. Dra. Suzete Chiviacowsky Clark (Orientadora) - ESEF/ UFPeI

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	19
2.1 Aprendizagem motora e feedback.....	19
2.2 Feedback auto-controlado.....	26
2.3 Síndrome de Down e comportamento motor.....	30
3 OBJETIVO.....	47
4 HIPÓTESE.....;	47
5 METODOLOGIA.....	48
5.1 Estudo piloto.....	48
.....	
5.2 População e amostra.....	48
5.3 Tarefa e material.....	49
.	
5.4 Delineamento e procedimentos.....	50
5.5 Análise dos dados	51
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	52

1. INTRODUÇÃO

O estudo dos fatores que afetam a aquisição de um novo movimento tem ganhado reconhecido destaque na literatura atual. Diversos resultados interessantes de pesquisa têm contribuído para um melhor conhecimento dos efeitos de diversas variáveis sobre a aprendizagem.

Entre os fatores estudados em aprendizagem motora, capazes de afetarem a aquisição de novas habilidades motoras, temos o feedback, caracterizado como toda a informação disponível como resultado de um movimento (SCHMIDT E WRISBERG, 2001).

O feedback pode ser fornecido de várias formas, durante uma sessão de prática, sendo que a maioria dos estudos tem demonstrado que quanto menor a sua frequência, melhores serão os resultados observados (CASTRO, 1988; CHIVIACOWSKY & TANI, 1993; SALMONI, SCHMIDT E WALTER, 1984; TAYLOR & NOBLE, 1962; WINSTEIN & SCHMIDT, 1990).

Uma forma de frequência reduzida que, mais recentemente, os pesquisadores têm dado atenção é a frequência auto-controlada. Neste tipo de delineamento, o aprendiz tem a oportunidade de escolher quando e em que frequência quer receber o feedback (CHIVIACOWSKY & WULF, 2005).

Diversos estudos têm encontrado resultados positivos com relação à superioridade do CR auto-controlado em relação ao CR externamente controlado, tanto em adultos (JANELLE, BARBA, JANELLE, KIM & SINGER, 1995; CHIVIACOWSKY & WULF, 2002; CHIVIACOWSKY & WULF, 2005), quanto em idosos (CHIVIACOWSKY, MEDEIROS, SCHILD & AFONSO, 2006, ALCÂNTARA, ALVES, SANTOS, MEDEIROS, GONÇALVES, FIALHO, UGRINOWITSCH, e BENDA 2007) e crianças (CHIVIACOWSKY, WULF, MEDEIROS, KAEFER E TANI, 2008).

Embora utilizem diversos tipos de populações em seus estudos, as pesquisas existentes até então com feedback auto-controlado e pessoas com deficiência, especificamente Síndrome de Down (SD), são escassas.

A SD, descoberta por John Langdon Down em 1868 sob a denominação de “Mongolian Idiocy” (idiotia mongolóide), encontra-se associada à deficiência intelectual, possuindo características bem definidas como: obesidade,

dificuldades cardiorrespiratórias, hipo e hipertireoidismo, aspectos do fenótipo bem definidos além de atrasos em seu desenvolvimento (MARQUES, 2000).

Algumas características das pessoas com SD conferem às mesmas atrasos em seu desenvolvimento. Entre estas características temos a Hipotonia muscular generalizada (HMG) presente em toda a pessoa que tem a síndrome causando alterações significativas na coluna vertebral dessas pessoas, como a instabilidade atlantoaxial, caracterizada pelo aumento da mobilidade da articulação formada pela primeira e segunda vértebra cervical (articulação atlantoaxial) (SMITH & WILSON, 1973). Estas particularidades no sistema estrutural das pessoas com SD conferem às mesmas durante a infância, a existência de atraso no desenvolvimento dos reflexos primitivos, bem como dificuldades de avançar ao próximo estágio de desenvolvimento, devido à persistência de alguns reflexos como os de preensão palmar e plantar, o reflexo de marcha e o reflexo de moro, (KAGUE, 2004).

Burns & Gunn (1993) explicam esse fato por meio de uma associação entre SD, persistência de reflexos primitivos e hipotonia muscular generalizada. Segundo os autores, essa junção dificulta a maturação dos estágios de desenvolvimento propostos por Gallahue (2001) (controlar a cabeça, rolar, sentar, arrastar, engatinhar...) e gera atraso ou mau aproveitamento na exploração dessas fases do desenvolvimento. Essa afirmação torna-se coerente a partir da análise do modelo de desenvolvimento de Seaman & Depauw (1982) que propõe mecanismos de maturação inicial e secundária, onde para alcance da segunda fase, a primeira deveria estar muito bem desenvolvida. Ou seja, para aquisição do andar, por exemplo, a criança com SD deveria ter desenvolvido adequadamente um dos mecanismos anteriores como o do sistema vestibular ou proprioceptivo, explorando de modo satisfatório as possibilidades dessas vias de percepção (GIMENEZ, 2001).

Como consequência dessas alterações e da HMG, muitas pessoas com SD, até pouco tempo, não realizavam atividades físicas, impedidos pela família ou por ordens médicas. A justificativa para este fato era a de que frente à possibilidade da realização de algum movimento brusco como mergulho ou salto, a pessoa com SD poderia ter problemas em sua postura, ou até mesmo risco de morte (SMITH e WILSON, 1973). A partir daí o que temos é uma

realidade que aponta que, na sua grande maioria, pessoas com SD têm pobre experimentação de movimentos e referências motoras para uma nova aprendizagem.

Corroborando com isso Pueschel (1993) afirma que as falhas na integração das vias de percepção, presentes na SD, acarretam dificuldades na percepção do próprio corpo (assim como do outro) e conseqüentemente a escassa utilização tátil, visual, locomotora etc. Logicamente haverá diferenças significativas no desenvolvimento em função da educação e do ambiente a que estão submetidas essas crianças, desde os primeiros anos de vida (PUESCHEL, 1993; CLAIRE, 1998).

Os conhecimentos adquiridos pelas pesquisas na área da aprendizagem motora podem auxiliar profissionais a buscarem soluções capazes de aperfeiçoar a aprendizagem das pessoas da SD, auxiliando de forma efetiva na melhoria da qualidade de vida dessa população, que também faz parte e contribui para a nossa sociedade.

Com esse intuito, Machado, Chiviakowsky & Marques (2008) verificaram a influência de uma frequência reduzida de feedback em pessoas com SD através de um estudo composto por adultos com a síndrome. De acordo com a análise dos resultados os autores concluíram que as frequências reduzidas de CR não são prejudiciais à aprendizagem de habilidades motoras discretas em pessoas com SD.

No entanto, ainda são desconhecidos no âmbito da aprendizagem motora os efeitos da variável conhecimento de resultados auto controlado, uma forma eficiente de frequência reduzida, em pessoas com Síndrome de Down. Não existem resultados de estudos que possam orientar a forma como a prática deve ser organizada em relação à este aspecto.

A Investigação da influência da variável frequência auto-controlada de CR durante o aprendizado de habilidades motoras, pode contribuir para a melhoria da qualidade dos programas voltados ao desenvolvimento motor dos mesmos, bem como à sua qualidade de vida. Neste sentido, o presente estudo pretende investigar os efeitos da frequência auto-controlada de CR na aprendizagem motora de pessoas com SD, emergindo da necessidade de um maior entendimento sobre a aplicabilidade dos resultados atuais de pesquisa

sobre esta variável na população em questão.

2.REVISÃO DE LITERATURA

2.1.Aprendizagem motora e feedback

SCHMIDT (1988) e SCHMIDT & WRISBERG (2001) descrevem a aprendizagem motora como o conjunto de processos internos, capaz de promover mudanças relativamente permanentes na capacidade em que nós indivíduos temos para responder à estímulos. Relativamente permanente, pois este processo ocorre de modo contínuo ao longo de nossas vidas, através de uma combinação complexa de processos cognitivos e motores (SCHMIDT, 1992).

Evidentemente, essa “engrenagem” de variáveis, interagindo entre si, pode estar suscetível a fatores capazes de afetarem seu ciclo, potencializando ou prejudicando seu curso natural. Assim, a relação entre a tarefa a ser aprendida, a individualidade do sujeito e o ambiente da aprendizagem constituem peças-chave para uma aprendizagem satisfatória (CHIVIAKOWSKY, 2005).

Existem fatores capazes de afetarem o bom andamento desse processo, sendo estes fatores internos como capacidade de processar a informação, ou fatores externos como tipo de prática, o direcionamento do foco de atenção e o tipo de feedback utilizado durante a aquisição de uma nova habilidade (SCHMIDT, 1988), entre outros.

A variável feedback tem obtido papel de destaque nas pesquisas em aprendizagem motora, devido à capacidade de influenciar a aprendizagem após a prática propriamente dita (MCGOWN, 1991).

De acordo com Schmidt (1988) o feedback é uma informação que indica algo sobre o estado real do movimento de uma pessoa, como uma espécie de resposta a ação, podendo ser classificado como feedback intrínseco ou feedback extrínseco.

O primeiro refere-se a toda informação existente como uma consequência natural da realização de uma ação, onde vários aspectos do movimento podem ser percebidos sem métodos ou aparelhos, ou seja, através

dos órgãos sensoriais do próprio sujeito, como visão, tato, propriocepção ou audição (SCHMIDT, 1992). O segundo, como sugere a denominação, advém de fonte externa (o professor, um colega ou até mesmo um modelo de imagem) podendo ser conhecido também como feedback aumentado, devido a sua capacidade de reforçar ou suplementar o feedback intrínseco (SHMIDT, 2001).

Corroborando com isso, Chiviacowsky (2000), sugere que quando um aprendiz alcança um resultado próximo do objetivo, ele processa feedback intrínseco e o associa ao feedback extrínseco fornecido, formando uma representação interna, ou seja, uma referência de correção.

Além disso, para Tani (2005), a informação “extra” vinda de um Professor ou sistema de imagens, pode direcionar a origem do problema e auxiliar na aprendizagem, suplementando a informação naturalmente disponível (feedback intrínseco). Essa informação extra pode ser classificada de acordo com sua finalidade em duas categorias: Conhecimento de performance (CP) e Conhecimento de resultados (CR).

O CP refere-se a um feedback extrínseco acerca do movimento cinético e/ou cinemático (NEWELL & KENNEDY, 1978; SCHMIDT & WRISBERG, 2001) representando a informação verbalizada sobre a natureza do padrão de movimento apresentado após a resposta. Para Schmidt (1992) o CP não informa necessariamente sobre o sucesso do movimento em termos de meta ambiental e sim sobre o sucesso do padrão de movimento que o aprendiz realmente produziu. Um exemplo claro do uso do CP, seria a sugestão do professor durante a aula para melhorar o desempenho dos alunos, onde o mesmo poderia dizer: “flexione suas pernas” ou “você realizou pouca rotação do tronco ao arremessar, perdendo em força”.

Diferentemente do CP, a outra classificação do feedback extrínseco, o CR, pode tomar distintas formas no ambiente de aprendizagem, sempre com o objetivo de informar o aprendiz sobre o resultado ou a eficiência de um movimento em termos do seu objetivo ambiental (CHIVIACOWSKY & TANI 1993).

De acordo com sua aplicabilidade, o feedback pode atuar de diversas formas durante o momento da aprendizagem, entre elas, motivando o aprendiz para a execução de um movimento, mesmo que seja este cansativo ou pouco

atraente. Corroborando com isso, Schmidt & Wrisberg (2001) sugerem que quando informamos ao aprendiz sobre o resultado de sua progressão na execução da tarefa, o estimulamos a persistir na tarefa por mais tempo e com mais empenho.

Na forma de reforço, o feedback extrínseco, atua convenientemente em razão da característica humana, podendo ser um reforço positivo ou negativo durante a prática. Por exemplo, um reforço positivo estimula o aprendiz a repetir uma ação já produzida, o que o induz, a realizar cada vez mais, ações satisfatórias (SCHMIDT & WRISBERG, 2001). No entanto, um reforço negativo, como o nome sugere, reforça o que houve de negativo na prática, podendo sim, desestimular o aprendiz, tanto que ao ser retirado, pode fortalecer a resposta positiva do mesmo.

Outra função importante é a informacional, pois segundo Kopczynski (2006) o feedback indica direta ou indiretamente, os procedimentos que os indivíduos devem seguir para refinar seus padrões de movimento e corrigir seus erros, podendo ser tanto de natureza descritiva quanto prescritiva. Enquanto o feedback de natureza descritiva, de acordo com Schmidt & Wrisberg (2001) apenas descreve os erros cometidos pelo indivíduo durante a performance da habilidade, o feedback prescritivo aponta os erros cometidos pelo indivíduo durante a aprendizagem e sugere correções, auxiliando os aprendizes a minimizarem seus erros, corrigindo-os mais rapidamente e fazendo com que os seus padrões de movimento cheguem mais próximos da meta.

Não menos importante, a última propriedade atribuída ao feedback é a capacidade de gerar dependência de acordo com o nível do seu fornecimento, pois se ofertado de forma desmedida, provocará dependência do seu uso, por parte do aprendiz, no momento da aprendizagem (SCHMIDT & WRISBERG, 2001).

Black & Wright (2000) definem como característica importante para ser habilidoso a capacidade de não apenas executar um movimento corretamente mas também, a de detectar os erros cometidos durante sua execução. Contudo, essa possibilidade de detecção dos próprios erros durante a aprendizagem, surge através da experiência gerada pela prática e também da

dosagem correta do fornecimento de feedback extrínseco. Sobre a dosagem deste fornecimento Salmoni, Schmidt e Walter (1984) em sua “Hipótese da orientação” explicam-nos os efeitos do feedback extrínseco sobre a aprendizagem, descrevendo os pontos positivos e negativos de sua utilização.

Com relação ao efeito positivo do fornecimento do feedback extrínseco, se o aprendiz recebesse CR em todas tentativas (frequência de 100%) este efetivamente orientaria o aprendiz a desempenhar o movimento corretamente. Entretanto, o efeito negativo desse fornecimento, encontra-se justamente, no fato de que tais condições poderiam também levar a uma dependência do mesmo, fazendo com que, quando este feedback fosse retirado, nos testes de transferência e retenção, ocorreria um declínio no desempenho.

Bruechert, Lai & Shea (2003) afirmam que o processamento de conhecimento de resultado frequente pode, também, obstruir outras atividades importantes do processamento de informação, especialmente as relacionadas à habilidade dos indivíduos em descobrir os erros e as respostas corretas baseado na informação intrínseca. Assim, o feedback extrínseco pode ser benéfico para o desempenho inicial, porém um obstáculo para o desempenho futuro, pois no mínimo não estimula a exploração dos efeitos ou resultados do movimento, principalmente quando é exigido ou necessário ao desempenho independente do aprendiz (GOODMAN, WOOD & HENDRICKX, 2004).

A partir dos anos 70, o CR vem sendo estudado de modo crescente, principalmente nas décadas de 80 e 90, onde variações da sua aplicação, e frequência do fornecimento do mesmo têm demonstrado efeitos significativos sobre a aquisição de habilidades motoras (WULF, HORGER & SHEA, 1999; WULF, LEE & SCHMIDT, 1989; WULF, SHEA & MATSCHNER, 1998).

Existem distintas formas de fornecermos CR, tanto que autores como Ugrinowitsch, Tertuliano, Coca, Pereira, & Gimenez (2003) descrevem-nas: em termos de precisão (direção/ magnitude do erro); conteúdo (padrão de execução/parametrização); abrangência (individual ou sumária); atividade interpolada (intervalo pré-CR e pós-CR) e frequência (absoluta ou relativa).

Para Chiviacowsky & Godinho (1997) a frequência de CR refere-se, fundamentalmente, à quantidade de CRs fornecidos e, também, à forma de distribuir esta informação durante uma sessão de prática.

De acordo com Schmidt & Wisberg (2001) a frequência absoluta do CR corresponde ao número total de informações dadas ao aprendiz numa sessão de prática enquanto que a frequência relativa é a proporção das tentativas executadas para as quais o feedback é dado. Ou seja, ao fornecermos o feedback extrínseco em uma frequência de 33%, oportunizaremos ao aprendiz, o conhecimento dos resultados, uma vez a cada duas tentativas.

A frequência absoluta de CR mostrou-se evidenciada, em 1927, através de um estudo de Thorndike, baseado na idéia de que existe uma interação entre estímulo e resposta, sendo que, quanto mais estimulado fosse o aprendiz melhores seriam suas respostas. Concordando com este fato, os autores Trowbridge & Cason (1932), Bilodeau & Bilodeau (1958a), Bilodeau, Bilodeau & Schumsky (1959) realizaram suas pesquisas, obtendo resultados semelhantes, em diferentes tipos de tarefas.

No estudo de Bilodeau et al. (1959), os participantes, divididos em dois grupos são convidados a pressionar uma tecla num dado intervalo de tempo, recebendo um dos grupos CR, e o outro não. Ao final da pesquisa, o grupo que recebeu informações de CR, obteve melhores resultados.

Até a década de 70, essa foi a idéia que prevaleceu: quanto mais frequente e preciso o feedback, melhores seriam os resultados da aprendizagem. No entanto, esta visão foi contrariada, alguns anos depois por Salmoni et al. (1984) ao quais apontaram problemas metodológicos e conceituais aos estudos pioneiros (BILODEAU & BILODEAU, 1958; ADAMS, 1971; SCHMIDT, 1975) referentes à frequência de CR. De acordo com os pesquisadores, esses estudos continham falhas, pois não utilizavam testes de retenção ou transferência, importantes para distinguir os efeitos transitórios do desempenho daqueles relativamente permanentes da aprendizagem.

A partir desta nova visão, estudos como os de Winstein & Schmidt (1990) e Wulf & Schmidt (1989) tornaram-se referência nesta área de pesquisa, em função de serem os primeiros a utilizarem em sua metodologia testes de aquisição e retenção. Nesses estudos foram realizadas tarefas de diferentes classes de movimentos e verificada a influência da redução da frequência de CR sobre a aprendizagem do programa motor. Em ambos os estudos a análise dos resultados permitiu perceber que os grupos com feedback reduzido (63 e

67% respectivamente), embora tivessem apresentado resultado inferior aos outros na fase de aquisição, obtiveram melhor aprendizagem na fase de retenção.

Esta superioridade de desempenho ocorrida na fase de retenção por aqueles sujeitos que receberam uma frequência reduzida, pode ser explicada de acordo com a “Hipótese da consistência” formulada por Schmidt em 1992.

Para o autor, a utilização de constante feedback extrínseco durante uma situação de prática, obriga o aprendiz a realizar um maior número de ajustes durante as execuções de uma tarefa, o que torna inviável a estabilização de um plano de ação para o alcance da meta.

Nesse contexto podemos julgar a frequência do CR, como um fator inversamente proporcional, onde um número maior de Cruz gera uma menor aprendizagem e um número menor de CR's gera uma maior aprendizagem.

Vários estudos corroboram esta afirmação (WULF et. al. 1994; WRISBERG & WULF 1997; LUSTOSA DE OLIVEIRA, 2002) obtendo em seus resultados um melhor desempenho na fase de retenção para aqueles indivíduos que receberam feedback em menor quantidade durante a prática de um novo movimento.

Ainda, ao comparar diferentes frequências reduzidas de CR, os autores Tertuliano, Coca Ugrinowitsch, Ugrinowitsch & Correa (2007) realizaram um estudo onde participaram crianças com idade variando entre oito e onze anos, realizando a tarefa de “saque por baixo” do Voleibol. Os alunos tinham como objetivo acertar um alvo posicionado na linha de ataque da quadra oposta, o qual não podia ser visualizado pelos sujeitos. Divididos em dois grupos (G50%) e (G33%) os alunos receberam uma informação a cada duas ou três tentativas respectivamente. O experimento constou de 70 execuções na fase de aquisição e 10 execuções na fase de transferência. A segunda fase ocorreu 5 minutos após o término da aquisição, sem o fornecimento de feedback. Os resultados mostraram o melhor desempenho do G33% na fase de aquisição quando comparado ao G50%, e, também na fase de transferência.

Chiviakowsky & Tani (1997) verificaram os efeitos da frequência de conhecimento de resultados (CR) na aprendizagem de tarefas motoras governadas por diferentes programas motores generalizados, em um arranjo

de prática randômica. Vinte e oito universitários, de ambos os sexos, foram divididos em dois grupos que receberam CR verbal e terminal. Na fase de aquisição, os grupos receberam, respectivamente, CR de 100 e 50% de frequência relativa, num total de 120 tentativas de prática, 40 para cada tarefa, de forma randômica. Os achados na fase de transferência demonstram tendência de melhor aprendizagem para o grupo com frequência reduzida, permitindo concluir que a redução da frequência relativa de CR pode ser benéfica para a aprendizagem de movimentos, mesmo que estes sejam pertencentes a diferentes classes ou programas motores generalizados.

A frequência relativa de CR vem sendo estudada de diferentes maneiras, de acordo com sua quantidade em: decrescente, sumária, média, faixa de amplitude e, mais recentemente, auto-controlada.

O CR decrescente representa fornecer a informação no início da prática, diminuindo ao final, de modo gradativo (GOODWIN & MEEUWSEN, 1995). Em um estudo conduzido por Schmidt (1992) o CR foi manipulado desta forma. Os sujeitos foram divididos em dois grupos, sendo que um grupo recebeu mais CR no começo da prática (frequência de 50%) e o outro CR em todas as tentativas (100%). Nenhuma diferença no desempenho foi encontrada durante a fase de aquisição, mas a condição de frequência decrescente de 50% proporcionou resultados melhores no teste de retenção. Segundo alguns autores (WULF & SCHMIDT 1989; DUNHAM & MUELLER 1993) este fato acontece por que o indivíduo necessita, nesta condição, utilizar outros processos cognitivos, como aqueles associados à detecção do erro.

Em outro caso, quando a informação é dada acerca de uma série de tentativas, após a execução de cada série, chamamos de CR sumário (CHIVIAKOWSKY, 2000). Alguns estudos (LAVERY, 1964; LAVERY & SUDDON, 1962) demonstraram que tal tipo de arranjo é melhor para a aprendizagem do que o fornecimento do CR após cada tentativa.

De modo a “balancear” esse fornecimento de CR, o fornecimento médio, ou CR médio, representa o valor médio de CRs sobre determinado número de tentativas (WULF & SCHMIDT, 1996). Temos como exemplo desse tipo de CR o estudo de Young & Schmidt (1990) onde o aprendiz aguardava diversas tentativas antes de receber o CR, como no CR sumário, mas recebia o escore

médio destas tentativas. Os resultados mostraram que esse tipo de arranjo foi melhor para aprendizagem do que fornecer CR após cada tentativa, concordando com outros estudos existentes (WEEKS & SHERWOOD 1994; WULF & SHMIDT, 1996).

Finalmente, a faixa de amplitude de CR, baseia-se no fornecimento de feedback apenas sobre os erros que extrapolem uma faixa de amplitude pré determinada, como por exemplo, 10% de desvio do objetivo da tarefa (TERTULIANO et al.2007). Neste sentido, alguns estudos (GOODWIN, MEEUSEN, 1995; GRAIDON, PAYNE, ELLIS e THREADGOLD, 1997; SHERWOOD, 1988; SMITH, TAYLOR & WITHERS, 1997) mostram que o efeito da frequência reduzida também é demonstrado neste tipo de variação, ou seja, sujeitos que praticaram recebendo o CR nas tentativas em que os resultados não alcançavam a faixa critério, mostraram melhores resultados nos testes de retenção do que sujeitos que receberam CR em todas as tentativas.

Este fato faz com que seja possível perceber que os processos de aprendizagem que permitem aos indivíduos maior participação e independência, rendem melhores resultados durante a aquisição de uma nova habilidade motora.

Através dos estudos aqui colocados, podemos concluir que a frequência do CR é um fator importante a ser levado em consideração durante o processo de aprendizagem, com, de forma geral, uma frequência maior de CR gerando uma menor aprendizagem e uma frequência menor de CR gerando uma maior aprendizagem.

A variável frequência auto-controlada de CR, tema do nosso estudo, será abordada no capítulo seguinte.

2.2. Feedback auto-controlado

Para Chiviacowsky (2000) a aprendizagem com auto-controle difere-se de todas as abordagens de pesquisa até então realizadas, em função do fato desta permitir maior controle no momento da aprendizagem por parte do aprendiz. Segundo Tani (1998) com relação ao movimento, a liberdade na escolha da resposta motora por parte do aprendiz propicia a formação de

padrões de movimento com alta capacidade de adaptação, enquanto a ausência desse “poder de escolha” estaria relacionado à formação de padrões rígidos e estereotipados. Logo, ao optar pelo uso do feedback auto-controlado, o professor auxilia o aluno no desenvolvimento da capacidade de adaptar-se a novos padrões de movimento de modo satisfatório.

Em face da possível influência da variável frequência de feedback auto-controlada sobre a aprendizagem de uma habilidade motora, a mesma tem se tornado assunto de crescente interesse em estudos na área. Tais estudos são realizados com diferentes tipos de tarefa, utilizando as mais variadas populações (crianças, adultos e idosos). Nestes delineamentos, um dos grupos recebe CR “quando quer” e o outro recebe CR por meio do experimentador de forma pareada ao primeiro grupo (denominado yoked). Em termos práticos, supondo que o sujeito 1 do grupo “auto-controlado” peça CR nas tentativas 2, 8 e 25, o sujeito 1 do grupo “Yoked” recebe CR nas mesmas tentativas, ou seja, 2, 8 e 25.

Fazendo uso de uma tarefa discreta, especificamente o arremesso de uma bola de tênis em um alvo, Janelle, Barba, Frehlich, Tennant & Cauraugh (1997), em um estudo pioneiro, testaram 60 sujeitos adultos divididos aleatoriamente em um dos seguintes grupos: 1- sem CR; 2- CR com frequência relativa de 50% ; 3 - CR sumário; 4 - CR auto-controlado e 5- Yoked. Os sujeitos realizaram 40 tentativas de prática durante a fase de aquisição e 20 na fase de retenção. Os resultados desse estudo apontaram superioridade para os sujeitos que obtiveram CR auto-controlado, sendo que os mesmos solicitaram CR em apenas 7% do total da prática. Do mesmo modo, fazendo uso de uma tarefa discreta, especificamente o arremesso de uma bola de tênis em um alvo, Chiviakowsky, Godinho e Tani (2005) relacionaram o CR auto-controlado com a aprendizagem de duas tarefas com demanda de controle espaço temporal e diferentes complexidades. Após a fase de aquisição foram comparados os sujeitos que solicitaram muito CR com os sujeitos que solicitaram pouco CR, em ambas as tarefas, simples e complexa. O estudo pode constatar que os grupos aprenderam de forma similar mostrando, segundo os autores, que os sujeitos adultos solicitam CR de acordo com as suas necessidades.

Em tarefas de auxílio físico, como no estudo de Wulf e Toole (1999) os

resultados também foram positivos ante a utilização de uma tarefa de simulador de ski. Na pesquisa, os participantes do grupo auto-controle escolhiam em quais tentativas fariam o uso da ajuda física (varas de Ski) durante a prática. No teste de retenção os sujeitos desse grupo, demonstraram melhores resultados, bem como maior amplitude do movimento sem a ajuda, do que os sujeitos do grupo yoked, semelhantemente ao estudo de Wulf, Shea, Whitacre (1998).

Também foi estudada a localização temporal do CR auto-controlado, ou seja, buscam os estudiosos saber em que momento e por quais motivos o aprendiz tende a solicitar a informação.

Chiviakowsky e Wulf (2002) propuseram aos participantes (adultos) a tarefa de pressionar teclas (2, 4,8 e 6) no teclado numérico de um computador. O tempo de movimento entre as teclas estabelecido foi de 200, 400 e 300 milésimos de segundo respectivamente. Divididos em dois grupos, os sujeitos receberam feedback auto-controlado e controlado pelo experimentador (yoked) e, após os testes, responderam a um questionário que se propunha a descobrir em que momento da prática os sujeitos do grupo auto-controlado solicitavam feedback e em que momento os sujeitos do grupo yoked prefeririam tal informação. Ao analisar o resultado da prática e as respostas contidas no questionário, foi possível perceber que os sujeitos do grupo auto-controlado solicitaram a informação após as tentativas em que obtiveram um grau de sucesso, do mesmo modo que a maioria dos sujeitos do grupo yoked preferiria receber a informação após uma boa tentativa. Curiosamente, parece que os sujeitos “percebem” quando, de fato, realizam tentativas de prática satisfatórias.

Concordando com isso, torna-se pertinente a conclusão de Chiviakowsky & Wulf (2002) ao afirmar que quando o aprendiz controla a frequência do recebimento de sua informação durante a prática, o mesmo solicita o feedback ao executar suas melhores tentativas.

Em outro estudo, Chiviakowsky e Wulf (2005) tiveram como objetivo comparar os efeitos da localização temporal do CR auto-controlado, antes e depois da realização de cada tentativa. Neste estudo, a amostra foi dividida em dois grupos, os quais poderiam solicitar o CR antes de executar a ação e

depois da ação respectivamente. Os resultados apontaram menor aprendizagem para o grupo que poderia escolher quando solicitar a informação de CR apenas antes de realizar a tentativa quando comparado ao grupo que poderia escolher quando solicitar a informação de CR depois de realizar a tentativa. Estes dados sugerem que o CR auto-controlado permite ao aprendiz liberdade de escolha, possibilita a capacidade de testar estratégias e ainda podem demonstrar o fato de adultos conseguirem realmente sentir quando executaram a tentativa com sucesso ou não, tornando assim, a prática mais motivante e eficaz.

Chiviacowsky, Godinho & Tani (2005) relacionaram o CR auto-controlado com a aprendizagem de duas tarefas com demanda espaço temporal, com diferentes complexidades. Os autores testaram 120 indivíduos com idade média de 21 anos, ante a realização da seguinte tarefa: pressionar certa sequência numérica em um teclado de computador, com tempo determinado, com os grupos praticando com regime auto-controlado de CR. Após a fase de aquisição, foram comparados os sujeitos que solicitaram muito CR com sujeitos que solicitaram pouco CR, em ambas as tarefas, simples e complexa. O estudo pode constatar que os grupos aprenderam de forma similar, mostrando, segundo os autores, que sujeitos adultos solicitam CR de acordo com as suas necessidades.

Com relação a aplicabilidade do feedback auto-controlado em crianças, Chiviacowsky, Wulf, Laroque de Medeiros, Kaefer, & Tani (2008) realizaram estudo contando com a participação de crianças em sua amostra, as quais realizaram arremessos de olhos vendados em um alvo fixado no chão. Neste estudo, um grupo de sujeitos tinha uma frequência auto-controlada de feedback, enquanto outro grupo de sujeitos tinha uma frequência controlada pelo experimentador. Os resultados mostraram que os sujeitos que possuíam o controle sobre a frequência de feedback obtiveram uma melhor aprendizagem, ou seja, maior precisão nos arremessos na fase de retenção (24 horas após a fase de aquisição), que os sujeitos cuja frequência de fornecimento de feedback foi controlada pelo experimentador.

Chiviacowsky, Medeiros, Schild & Afonso (2006), buscaram investigar se os mesmos efeitos benéficos da frequência auto-controlada de feedback

encontrados até então, aplicavam-se também a pessoas idosas. Utilizando a tarefa de arremessar um implemento em um alvo fixo no chão, os autores puderam perceber que os sujeitos com frequência de fornecimento de feedback auto-controlado alcançaram uma forte tendência de superior aprendizagem quando comparado aos sujeitos com frequência de fornecimento de feedback externamente controlado, ou seja, uma precisão maior nos arremessos na fase de retenção, confirmando os efeitos benéficos encontrados anteriormente.

Concordando com esses resultados, o estudo de Alcântara, Alves, Santos, Medeiros, Gonçalves, Fialho, Ugrinowitsch & Benda (2007), também com idosos, também encontrou melhores resultados para um grupo com feedback auto-controlado em relação a um grupo com feedback externamente controlado, utilizando uma tarefa de posicionamento manual.

Diante dos resultados aqui expostos, ficam claros os benefícios da variável feedback auto-controlada sobre a aprendizagem motora.

2.3. Síndrome de Down e comportamento motor

De acordo com Pereira - Silva (2000) a história da humanidade retratada por pintores como Andrea Mantegna (1431-1506) e Jacobs Jordaens (1539-1678) já mostrava crianças com SD em suas obras (OMAIRI & BOLSANELLO, 2007). Entretanto, as primeiras incidências de estudos sobre a Síndrome de Down (SD) surgiram há mais de um século, onde esta síndrome até então era vista como “a doença” de um grupo heterogêneo de pessoas, que por sua vez, eram tratadas e medicadas (KAPLAN & SADOCK, 1990).

Finalmente em 1959, o Dr. Jerome Lejeune e Patricia Jacobs junto de seus respectivos colaboradores descobriram, quase que simultaneamente, a existência de um cromossomo extra no cariótipo desse grupo de pessoas (KRIS, 1999).

Embora não seja possível afirmar que causas levam à SD, alguns autores, como Schwartzman (1999b) acreditam em fatores endógenos como a idade dos pais e exógenos como a exposição a algum tipo de radiação, além do uso de anticoncepcionais (GRIFFITHS et al., 2002).

A SD pode resultar de três tipos de anormalidades cromossômicas:

Trissomia do 21 – Na trissomia homogênea, a falha distributiva cromossômica está presente antes da fertilização, ocorrendo durante o desenvolvimento do óvulo ou do espermatozóide, ou ainda na primeira divisão celular, sendo essas células todas idênticas, possuindo 47 cromossomos em vez de 46. Assim, o cariótipo 47, XX, + 21 ou 47, XY, + 21 está presente em cerca de 95% dos casos da composição cromossômica das pessoas com SD (SCHWARTZMAN, 1999b).

Mosaicismo – Ocorre uma duplicação cromossômica, nas segunda ou terceira divisões celulares, ou seja, em cada célula existem dois cromossomos, permanecendo uma das células com três cromossomos e a outra apenas com um. Logo, o embrião forma-se com uma alteração genética que danifica somente parte da célula. As consequências causadas são tão mais graves quanto mais cedo ocorre a divisão defeituosa. A criança terá no par 21 células normais e células trissômicas (COXD, NIEWCZAS-LATE, RIFFEL & HAMERTON, 1974).

Translocação - O portador de translocação tem uma quantidade de genes normal. Mas, apesar do indivíduo possuir os habituais 46 cromossomos, a sua estrutura cromossômica não é a correta, ou seja, parte de um cromossomo está unido à totalidade de outro, sendo os mais afetados os grupos 13-15 e 21-22. De acordo com Brunoni (1999) este tipo de anomalia se dá em 1,5 a 3% dos casos diagnosticados.

Em estudo de Roizen (1997) o autor comparou as características de crianças com os três tipos de SD, destacando que aquelas que possuíam trissomia ou translocação não se diferenciavam entre si com relação a características cognitivas e clínicas, enquanto crianças com SD do tipo mosaicismo, demonstraram melhor desempenho cognitivo e redução de problemas clínicos quando comparadas às outras duas classificações.

As características da SD são descritas por diversos estudiosos da área

(MAURAHAVSCHI, 2003; MARQUES, 2000; GRILLO, 2002), estando as características físicas entre as mais conhecidas pela sociedade.

Entre essas características as pessoas com SD apresentam: braquicefalia (crânio pequeno ou achatado), fenda palpebral oblíqua, além de pregas epicânticas. Geralmente o pescoço é curto, a base nasal achatada, a língua protusa e hipotônica; possuem também clinodactilia do 5º dedo das mãos e uma distância aumentada entre o 1º e o 2º dedos dos pés. Ainda, com relação ao fenótipo dessa população, apresentam distúrbios lombares como cifose, Genitália masculina hipotrofiada, disfunções da tireóide, baixa estatura e Cardiopatia congênitas em 50% dos casos (MARQUES, 2000).

Independente da idade, sexo e cor, toda a pessoa com SD, possuirá Deficiência Intelectual (DI) em maior ou menor nível dependendo do tipo de SD.

De acordo com a Associação Americana sobre Deficiências Intelectuais e do Desenvolvimento (AAIDD) a Deficiência Intelectual (DI) é caracterizada por limitações significativas tanto no funcionamento intelectual quanto em comportamentos adaptativos expressos em habilidades sociais, práticas e conceituais, com início antes dos 18 anos (AAIDD, 2008). Ainda que esta classificação, também utilize-se de testes de QI para realizar o diagnóstico dos sujeitos com DI, é importante ressaltar este tipo de teste, é apenas um dos critérios utilizados para identificar a deficiência.

Para tanto, na busca por esta identificação, evitando-se a desqualificação do indivíduo, avalia-se em maior abrangência o comportamento em termos de funcionamento adaptativo (descrito na definição da AAIDD) o qual julga necessário que o indivíduo apresente prejuízos significativos neste funcionamento em pelo menos duas das seguintes áreas de habilidades: comunicação, auto cuidados, vida doméstica, habilidades sociais interpessoais, uso de recursos comunitários, auto-suficiência, habilidades acadêmicas, trabalho, lazer saúde e segurança. Quando nos referimos ao funcionamento adaptativo e comportamental entendemos o modo como a pessoa lida efetivamente com as exigências costumeiras da vida e o ponto em que experimenta independência pessoal compatível com sua faixa etária, classe social e cultural no contexto de vida do qual está inserido. (PIMENTEL, 2009).

A partir disso, é inegável a existência de certa lentidão funcional nas pessoas com a SD, o que não caracteriza, como dito anteriormente, incapacidade para aprender. Entretanto, esta lentidão funcional face à existência da DI faz com que indivíduos com SD, apresentem atraso na aquisição de marcos motores básicos, devido à inconstância de capacidades motoras como equilíbrio e força (FERREIRA, 1997).

Além disso, uma das características relevantes à evolução motora das pessoas com SD é a existência da Hipotonia Muscular Generalizada (HMG), que de acordo com Araújo, Scartezini & Krebs (2007) surge devido ao pequeno número de impulsos descendentes que demandam o conjunto dos neurônios motores da medula espinhal.

A HMG presente nos portadores da síndrome origina-se no sistema nervoso central e afeta toda a musculatura e a parte ligamentar da criança ocasionando, entre outros, alterações significativas na coluna vertebral dessas pessoas, como a instabilidade atlantoaxial, caracterizada pelo aumento da mobilidade da articulação formada pela primeira e segunda vértebra cervical (articulação atlantoaxial) (WILSON, 1994). Em função disso, muitas pessoas com SD, até pouco tempo, não realizavam atividades físicas, sendo impedidos pela família ou por ordens médicas, devido à existência dessa instabilidade, pois a mesma, frente a algum movimento brusco como mergulho ou salto, poderia causar problemas posturais ou até mesmo levar a morte (WILSON, 1994).

Felizmente, a hipotonia tende a diminuir espontaneamente ao longo do envelhecimento da pessoa com Down, mas ela permanecerá presente por toda a vida, em graus diferentes, sendo o tônus muscular uma característica individual, havendo variações de uma criança para outra (DUBOWITZ, 1973).

De acordo com alguns autores (ANWAR, 1986; CHIMITZ & FELDER, 1992), ao analisarmos a hipotonia muscular e a frouxidão ligamentar poderemos observar uma disfunção motora e, como consequência, podemos imaginar que o indivíduo com SD possa ter dificuldade de executar determinados movimentos básicos como: andar, correr, saltar, saltitar e/ou determinadas atividades físicas específicas como chutar, arremessar e lançar.

Para Manoel (2000), definir o comportamento motor como o modo pelo

qual os sujeitos movem-se ou respondem a determinadas ações seria impossível, visto que este é composto por vários domínios (cognitivo, afetivo, motor) e tem como sua maior característica a complexidade. Segundo Axelrod (2000), “complexidade” não representa simplesmente “muitas partes em movimento” ao contrário, indica que o sistema consiste de partes as quais interagem, de forma que influenciam fortemente o sistema como um todo.

O comportamento motor engloba três outros importantes componentes: o controle motor, o desenvolvimento motor e a aprendizagem motora (FONSECA, 1988).

Para alguns autores (SHUMWAY-COOK & WOOLLACOTT, 2003) o controle motor analisa como os mecanismos da seleção da resposta e da execução controlam os movimentos do corpo, enquanto que o desenvolvimento motor corresponde a um processo contínuo e demorado, muito estudado na infância, devido a aquisição, estabilização e diversificação das habilidades básicas ocorridas nesta fase (TANI; CORRÊA & BENDA, 1998). Assim, independente das características individuais do sujeito, todos vivenciam etapas de evolução motora à medida que vão amadurecendo.

Muito se tem estudado sobre o comportamento motor de pessoas com SD, sobretudo na infância, com o intuito de apontar como ocorrem esses processos. De acordo com Cowie (1970) apud Kague (2004), observa-se um atraso da maturação cerebelar e das vias corticais a partir do córtex motor; bem como uma diferença de tamanho do cerebelo e do tronco cerebral em pessoas com SD, com influências no seu desenvolvimento.

Esses fatores conferem ao bebê com SD a existência de atraso no desenvolvimento dos reflexos primitivos, bem como dificuldades de avançar ao próximo estágio de desenvolvimento, devido a persistência de alguns reflexos como os de preensão palmar e plantar, o reflexo de marcha e o reflexo de moro, (KAGUE, 2004).

Segundo Burns & Gunn (1993) a associação entre SD, persistência de reflexos primitivos e hipotonia muscular generalizada dificulta a maturação dos estágios da fase de desenvolvimento dos movimentos rudimentares, propostos por Gallahue (2001) como controlar a cabeça, rolar, sentar, arrastar e engatinhar, gerando atraso ou mau aproveitamento na exploração dessas fases

do desenvolvimento. Essa afirmação torna-se coerente também a partir da análise do modelo de desenvolvimento de Seaman & Depauw (1982) que propõe mecanismos de maturação inicial e secundária, onde para alcance da segunda fase, a primeira deveria estar muito bem desenvolvida. Assim, para aquisição do andar, por exemplo, a criança com SD deveria ter desenvolvido adequadamente um dos mecanismos anteriores como o do sistema vestibular ou proprioceptivo explorando de modo satisfatório as possibilidades dessas vias de percepção (GIMENEZ, 2001).

Corroborando com isso, de acordo com Pueschel (1993), as falhas na integração das vias de percepção, presentes na SD, acarretam dificuldades na percepção do próprio corpo (assim como do outro) e conseqüentemente a escassa utilização tátil, visual, locomotora etc. Tais fatos aliados a outras características da síndrome influenciam diretamente na aquisição de novas habilidades motoras, importantes na infância para interação entre a criança e o meio em que vive (GIMENEZ & MANOEL, 2005; MONDIN & GUIRADO, 2000).

Estudiosos como Pueschel (1993) e Claire (1998), relatam as variações que podem ocorrer nas pessoas com SD, durante a infância, com relação ao desenvolvimento de novas habilidades motoras. Entre elas temos: a aquisição do movimento de sentar por volta dos 6-18 meses, tendo o seu considerável atraso devido parcialmente à fraqueza dos músculos do pescoço; o processo de engatinhar (9-27 meses) retardado em função da falta de força suficiente nos braços, troco e ombro da criança com SD; a aquisição do ato de ficar em pé ocorrendo entre 11 a 42 meses; e por fim o andar oscilando entre 12 a 65 meses, sendo que estas duas últimas variáveis relacionam-se apresentando características que podem estar presentes ainda na marcha de um adulto com SD, como: abdução das pernas, joelhos voltados para fora e levemente para trás, bem como os pés achatados contra o chão.

Assim, observa-se que o andar da criança com SD, ocorre um pouco mais tarde que o convencional (10 a 18 meses) e para Leitão (1997) este fato deve-se a dificuldade que crianças com SD têm em relação a aspectos como: transferir o peso de um lado para o outro do corpo; insuficiente consciência corporal em relação ao espaço; reduzida força muscular; restrita variação de decúbitos e pouco uso das mãos para equilibrar-se.

Conseqüentemente, um dos assuntos mais estudados com relação ao desenvolvimento dos movimentos por parte das pessoas com SD é o andar, definido por Gallahue (2001) como o ato de transportar-se de um local para outro sempre com um pé no solo. O estágio maduro dessa ação possui características de desempenho mecanicamente eficientes, como a sincronização da passada e a coordenação do movimento de braços durante a caminhada (GALLAHUE, 2001).

Buscando descrever o padrão de marcha das pessoas com SD, os autores Araújo et al. (2007) realizaram estudo que contou em sua amostra com dez crianças, na faixa etária de dois a cinco anos de idade, das quais cinco possuíam SD. A amostra foi subsequentemente dividida em dois grupos: Experimental (com a síndrome) e Controle (sem a síndrome), de forma pareada, sendo utilizado como instrumento para coleta de dados a matriz do padrão fundamental de movimento da caminhada, sugerida por Gallahue (2001). De acordo com o protocolo do estudo, a idade média do padrão maduro de marcha foi de 51 e 53 meses para as crianças sem e com SD respectivamente, demonstrando que as crianças com SD apresentaram padrões de movimento de marcha atrasado em relação às crianças com desenvolvimento normal.

Para os autores todos esses problemas são relativos a déficits oriundos da SD como: mecanismos posturais e de balanço deficitários, tônus muscular inadequado, hipermobilidade das articulações bem como membros superiores curtos. Porém, é importante salientar que embora essas crianças com SD não igualem seu padrão motor ao das crianças sem a síndrome, quando estimuladas precocemente, podem adquirir marcha independente mais cedo do que aquelas que têm a SD e não são estimuladas. Exemplo disso são estudos realizados (LESHIN, 2003; CARMELI, BACHARD, MACHARAWI & COLEMAN, 2004; CIONI, COCILOVO, ROSSI, PASSI & VALLE, 2001) com a finalidade de verificar os benefícios da intervenção motora nesta população em relação ao padrão de marcha, obtendo resultados positivos e próximos ao padrão normal após intervenção motora.

Corroborando com o fato, em estudo recente, Grillo (2006) avaliou os benefícios da prática do ciclismo na marcha de 08 indivíduos adultos ciclistas

com SD (SDC) quando comparados a outros sujeitos com SD e adultos NN sedentários (NNS). A análise foi feita através de um programa de apresentação universal dos dados (UDP - Universal Darstellung Program), que obtém os valores máximos e mínimos das variáveis angulares de joelho e tornozelo, bem como a oscilação vertical do quadril, relevantes ao ato da caminhada. Como resultados, foram observadas melhorias devido à prática do ciclismo em relação à articulação do joelho, apontando maior extensão dessa articulação para o grupo SD, aproximando-os das características de pessoas sem a síndrome. Na fase de balanceio, os SD apresentam menor extensão articular do joelho, ou seja, um grau de extensão mais próximo e menor flexão em relação aos indivíduos normais. Na fase de balanceio, apresentaram menor mobilidade do tornozelo, ou seja, existe menor flexão e menor extensão desta articulação, em relação às pessoas normais. No que diz respeito ao quadril, observamos maior oscilação vertical, em função da maior flexão de joelhos na fase de apoio e menor extensão de joelhos na fase de balanceio. Após a análise desses e outros dados, pode-se concluir que a atividade de ciclismo pode alterar o padrão da marcha dos indivíduos com SD, aproximando-os ao padrão da marcha normal.

Ainda nesse contexto, em estudo de Fernandes & Canhoto (2007) foram comparados dois jovens de mesma idade: um com SD praticante de dança e o outro com a SD, mas sedentário. Os sujeitos foram pré-avaliados e para a obtenção dos resultados referentes à marcha foi utilizada a esteira rolante instrumentada do sistema Gaitwayô, com duas plataformas de força com um sistema de sensores piezoelétricos da marca Kistler. Após a análise dos dados, os resultados demonstraram que a prática da dança trouxe benefícios ao adolescente com SD dançarino aproximando-o de um padrão de marcha fisiológico normal, aumentando inclusive a velocidade da mesma.

Esse fato pode ser explicado através do estudo de Murahovschi (2003) o qual atribui a lentidão da marcha nas pessoas com SD a uma menor oscilação da pelve devido à hipotonia e às passadas mais largas durante a caminhada, sendo que para o autor, tanto um fator quanto o outro, pode ser melhorado frente à prática de atividades e exercícios físicos.

Dessa forma, são inegáveis os benefícios da atividade e do exercício

físico para o aprimoramento motor. No entanto, para a realização dessas, é necessário que se tenha um desenvolvimento mínimo de capacidades e habilidades motoras.

Uma capacidade motora importante é o equilíbrio, pois o mesmo exerce grande importância em inúmeros movimentos, inclusive no andar dos seres humanos (GALLAHUE, 2001). Pela definição de Hall (1993), o equilíbrio é a habilidade que o indivíduo tem de controlar a estabilidade do corpo, sendo definida como a resistência apresentada à aceleração, seja ela angular ou linear, ou ainda, a resistência apresentada quando o equilíbrio é quebrado. Segundo Gorla (2009), o equilíbrio é fundamental para a coordenação motora e um mau equilíbrio afeta a construção do esquema corporal, sendo imprescindível a continuidade sistemática e crescente de atividades a fim de desenvolvê-lo gradualmente.

Butterworth & Cicchetti (1978) realizaram um estudo com intuito de examinar a capacidade do controle postural de indivíduos com SD com base nos ajustes posturais dos mesmos ante a uma perturbação. Neste experimento, crianças com SD e crianças normais foram colocadas dentro de uma “sala móvel” que foi movimentada discretamente pra frente e pra trás por um experimentador. Os resultados mostraram que tanto as crianças com SD quanto as normais apresentaram ajustamentos posturais correspondentes ao movimento da sala, porém as crianças com SD apresentaram mais quedas na posição em pé, indicando que eram mais influenciadas pela manipulação da informação visual, proveniente dos movimentos da sala.

Dessa forma, as reações de endireitamento, como a habilidade da criança em se ajustar à gravidade e movimentar-se no espaço, também se encontram defasadas em portadores da síndrome.

Muitos autores (SHUMWAY-COOK & WOOLLACOTT, 1985; DAVIS & KELSO 1982; BURNS & GUNN 1993; TECKLIN, 2002) crêem que esses problemas relacionados ao equilíbrio e conseqüente controle postural de pessoas com SD, são resultados da hipotonia, afinal essa frouxidão ligamentar impede que os músculos, sejam facilmente ativados, ao serem recrutados. Porém existem também autores que atribuem as dificuldades de equilíbrio desse grupo à obesidade, pouca resistência na região dos joelhos, além de

baixos níveis de coordenação motora dos braços e ativação muscular (MONDIN & GUIRADO, 2000).

Com relação a ativação muscular para gerar uma resposta, Shumway-Cook et al. (1985) realizaram estudo com crianças com SD, utilizando uma tarefa que possuía uma plataforma como suporte. Após realizarem determinada perturbação externa, através de um movimento na plataforma, os autores detectaram que as crianças com SD apresentavam maior latência para ativar os músculos posturais quando comparadas com seus pares sem a síndrome, demonstrando-se mais lentas para recuperarem sua postura inicial. Segundo os autores esses achados seriam respaldados pelo atraso nas funções cerebrais desse grupo, bem como pela deficiência mental característica da síndrome, capazes de influenciar retardando as ações de resposta aos estímulos.

Tecklin (2002) em um de seus estudos avaliou a ativação muscular de pessoas com e sem SD, detectando que a primeira, frente a estímulos, não tem seus músculos facilmente ativados para uma resposta motora quando comparados com a população que não tem a síndrome. Segundo o autor, a lentidão na ativação da musculatura, deve-se a baixa firmeza dos músculos, em função da HMG.

Nesse sentido, tentando descrever a lentidão dos movimentos das pessoas com SD, Almeida, Corcos & Latash (1994) verificaram o padrão de ativação muscular desse grupo, solicitando aos participantes a tarefa de flexionar ou estender o cotovelo buscando atingir um alvo que era posicionado em diferentes ângulos, dependendo da tentativa. Os indivíduos foram instruídos a movimentarem os braços o mais rápido possível tentando atingir a posição angular determinada pelo experimentador. A partir dos sinais eletromiográficos dos músculos bíceps e tríceps estes pesquisadores verificaram que, ao invés do padrão bifásico de ativação muscular, indivíduos com SD apresentavam uma estratégia de controle do movimento caracterizada por um padrão de ativação simultânea dos músculos agonistas e antagonistas (co-contração). Para os autores, essa diferença na modulação de intensidade ou duração da latência antagonista poderia explicar perdas e ganhos no que se refere à velocidade dos movimentos em pessoas com SD. Além disso, para os

mesmos, esta ativação precoce realizada pelos músculos antagonistas diminui o torque muscular e conseqüente velocidade do movimento, podendo assim, explicar o porquê de tamanha lentidão na realização dos movimentos por parte dessas pessoas.

O torque representa o produto de uma força pelo comprimento do braço de alavanca onde atua esta força e reflete o componente rotacional de força em relação a uma alavanca. Esta força máxima está relacionada a alguns fatores como: sincronização das unidades motoras, secção transversa, tipo de fibra muscular, disposição anatômica das fibras, tipo de alavanca, sistema endócrino e a idade (SHINZATO & BATISTELLA, 1996). De modo geral essa unidade é utilizada com intuito de observar a capacidade de geração de força dos indivíduos. Assim, a capacidade em questão, força, tem sido discutida juntamente com o controle motor em pessoas com SD, buscando descrever qual a possível relação entre hipotonia muscular e a capacidade de produção de força para essas pessoas.

Num estudo de Croce, Pitetti, Horvard & Miller (1995) os autores verificaram o pico de torque e a força média produzida na contração dos músculos quadríceps e isquiotibiais, através de uma tarefa de dinamometria isocinética (Cybex 340). Os sujeitos foram divididos em três grupos: adultos sedentários sem deficiência intelectual (AS), adultos com SD (ASD) e adultos com deficiência intelectual (ADI).

Os resultados mostraram que os grupos de adultos com deficiência intelectual (ASD e ADI) produziram menores picos de torque e força média do que o grupo de adultos sedentários (AS), porém revelaram diferenças entre os indivíduos com SD e ADI, onde os últimos (ADI) apresentaram melhores resultados nas medidas de força para membros inferiores do que os primeiros (SD). Assim, nesse estudo não houveram diferenças claras atribuídas ao fator da deficiência intelectual, e sim ao fator da hipotonia muscular generalizada existente no grupo SD. Nesse caso, a junção da deficiência intelectual e a frouxidão ligamentar parecem influenciar tais resultados. Assim, autores como Croce et al. (1995) sugerem o uso de treinamentos de força em populações com SD, visando a melhoria da capacidade física em questão.

Latash, Kang & Patterson (2002) sugerem ainda que indivíduos com SD

adotam uma estratégia de ativação muscular diferente para realização de tarefas de força, principalmente. Em um estudo que buscou investigar a coordenação e a produção de força máxima, os autores submetem sujeitos com SD a uma tarefa na qual deveriam aplicar quantidade de força diferente em cada dedo da mão, de acordo com o indicado em uma tela de computador. Os resultados mostraram não só índices mais baixos do controle individual dos dedos, mas também uma quantidade maior de erros nas tarefas daquelas pessoas com SD, quando comparadas ao restante dos sujeitos sem a síndrome. Considerando os resultados, acreditam os autores que pessoas com SD adotam estratégias de ativação muscular diferenciadas. Ou seja, ao exercerem a força de preensão, têm tendência a distribuí-la de modo similar entre os dedos, simplificando o controle dos mesmos e tendo, por consequência, uma redução geral da força.

Pode-se observar, entretanto, através dos estudos comparando pessoas com e sem SD, que o controle motor, bem como a aprendizagem motora dos portadores de SD ainda não estão bem esclarecidos.

Por exemplo, uma interferência significativa da HMG nas pessoas com SD é com relação a atividades de precisão e atividades gerais de coordenação motora realizadas por estas. Sobre este fato os autores Robertson, Chua, Maraj, Kao & Weeks (2002) afirmam que as pessoas com SD apresentam problemas com relação à coordenação motora, principalmente nas tarefas bimanuais, demonstrando maior variabilidade nas tarefas devido ao fato de possuírem maior assimetria nas mãos do que as pessoas NN.

Segundo Gallardo (2000) a coordenação motora pode ser definida como sendo “a atuação conjunta do sistema nervoso central e da musculatura esquelética, na execução de um movimento”. A coordenação motora ainda pode ser dividida de duas formas: coordenação motora grossa ou geral quando utiliza grandes músculos e a coordenação motora fina, que visa utilizar os pequenos músculos de forma mais eficaz tornando o ambiente controlável pelo corpo para o manuseio de objetos (GORLA, 2001).

Em estudo de Spanó, Mercuri, Randó, Pantó, Gagliano, Henderson & Guzzetta (1999) foram empregados testes com o objetivo de avaliar a coordenação motora de crianças com e sem SD. Os resultados apontaram que:

nenhum dos indivíduos com SD atingiu escores adequados para a sua idade cronológica; nenhum dos indivíduos com SD obteve pontuação superior aos seus pares sem a SD; e as diferenças de modo geral estavam presentes tanto nas habilidades que exigiam coordenação motora fina quanto naquelas de coordenação motora grossa.

Também em estudo de Robertson et al. (2002) foi comparada a performance em tarefas de coordenação bimanual entre indivíduos com SD e NN. Os resultados demonstraram que, de modo geral, os sujeitos com SD apresentaram escores inferiores a seus pares, maior variabilidade na execução da tarefa bem como assimetria de valores entre as mãos, quando comparados aos sujeitos NN.

Com relação à lateralidade, embora cerca de $\frac{3}{4}$ da população com SD possua sua dominância lateral bem definida, existe na literatura indícios de que este grupo demore mais do que o restante da população para estabilizar a utilização do lado esquerdo ou direito do corpo (TRONCOSO, CERRO & RUIZ, 2005). Esse dado, segundo Serafin, Peres & Corseuil (2000) poderá desencadear uma desorganização motora, capaz de causar problemas próximos ou mais ou menos interdependentes do esquema corporal regulado pela função tônica, bem como desordens das funções simbólicas como: linguagem, conhecimento e realização.

Embora se encontrem resultados capazes de apontar déficits em vários aspectos para esse grupo, autores como Buklei (1993), Cardoso (2003) e Cunningham (1996) afirmam que pessoas com SD têm grande potencial de aprendizado, assim como pessoas sem a síndrome, diferindo apenas no tempo da evolução desse aprendizado.

Sherril (1986) afirma que as pessoas com SD apresentam prejuízos no funcionamento perceptivo-motor, que acarretam maior dificuldade para realizar atividades motoras em resposta a diversos estímulos. Justificando esse fato, Pandilla (1976) sugere que existem diferenças estruturais no que se refere a axônios e dendritos, bem como nos neurônios piramidais do córtex motor.

Sobre as estruturas cerebrais das pessoas com SD, autores descrevem a falta de diferenciação e crescimento dos neurônios (GIMENEZ, FARIAS & STEFANONI, 2007) e a atrofia dessas células nervosas, que geraria certa

defasagem para a integração entre informações visuais e espaciais. Tal fato teria uma alta correlação com problemas de fragmentação e necrose desses prolongamentos, causando dessa forma, diferenças na atividade elétrica cerebral, o que causaria lentidão a sinapse, retardando assim, a capacidade de percepção do sujeito (KAUFFMAN & MOSER, 2000).

Corroborando com esse fato, alguns autores (BARELA, 1999; BARELA, JEKA & CLARK, 2003; GOMES & BARELA, 2007) acreditam que essas discrepâncias no desenvolvimento motor de pessoas com SD dêem-se em função da dificuldade dos mesmos em acoplar informação sensorial e a ação motora. Ou seja, apresentam baixos níveis de aquisição e performance motora, pois não compreendem o que deve ser feito para o alcance das metas.

Nesse sentido Savelsbergh, Kamp, Ledebt. & Planinsek (2000) realizaram um estudo buscando avaliar a capacidade de percepção - ação de crianças com SD. Participaram desse estudo, 21 crianças com e sem SD, com idades entre três e 11 anos, cuja tarefa consistia em empilhar cubos de papelão com diferentes tamanhos ao comando do experimentador nas seguintes indicações: a) do menor ao maior; b) do maior ao menor; c) ordem aleatória de tamanhos. Os resultados apontaram que em ambos os grupos as crianças conseguiram realizar a tarefa, sem muitas variações no agarre dos cubos, ou seja, geralmente os destros utilizavam a mão direita e os sinistros a esquerda, variando na manipulação apenas do menor cubo, pela facilidade exposta pelo mesmo.

Com relação à precisão da execução do movimento para empilhar cubos, o grupo sem SD, apresentou mais rapidez para a conclusão da tarefa, sendo que o grupo com SD obteve demora, principalmente em randomizar a ordem dos cubos. Com relação a este fator, os autores justificam através da dificuldade de percepção da tarefa em questão e sua consequente resposta, bem como a condição corporal do grupo, ou seja, o fato das pessoas com SD possuírem mãos menores quando comparadas aos NN também pode ter dificultado o sucesso da tarefa.

Outros autores (BALKANY, 1980; MANN, LINCOLN, YATES & BRENNAN, 1985) associam tal lentidão na percepção das pessoas com SD, a fatores clínicos característicos da síndrome como, por exemplo, déficits

auditivos. De acordo com este fato, em estudo de Cidade (1998) quando comparada a capacidade de percepção visual e auditiva de pessoas com SD, os resultados apontaram que as mesmas possuem melhor capacidade e retenção visual do que auditiva.

De acordo com Gould & Damarjian (2000) a atenção é um processo do pensamento que direciona e mantém o conhecimento de nossas experiências sensoriais. Corroborando com isso autores como Ladewig, Cidade & Ladewig (2001) e Ladewig, Campos & Gallagher (1996), acreditam que direcionar o foco de atenção do aprendiz auxilia na aprendizagem motora, pois propicia um menor envolvimento cognitivo do mesmo e um aumento de sua capacidade de detecção de erros. Em pessoas com SD, a capacidade de manter a atenção por longos períodos de tempo encontra-se deficitária em função de sua forte correlação com a DM, onde o portador, dependendo da demanda específica da tarefa, revisa e compara mais lentamente a informação, demonstrando limitações para usar a informação disponível (SANCHÉZ, MARTINEZ & PENALVER, 1989).

Esse fato pode ser consequência dos problemas de visão associados a síndrome (Miopia estigmatismo, estrabismo e cataratas) os quais reduzem a capacidade do indivíduo, dispersando a atenção do mesmo e prejudicando-o no momento da aprendizagem (HOLLE, 1979).

Ainda nesse contexto, Lúria (1981) descreve que a capacidade de direcionar a atenção é necessária ao ser humano, fazendo com que toda a atividade humana mental seja organizada com algum grau de direção e seletividade. Sendo assim, a capacidade de atenção da pessoa com SD tem sido investigada com o objetivo de descrever a influência da mesma, nos processos cognitivos desse grupo, principalmente na capacidade deste em direcioná-la. O direcionamento da atenção, segundo Schmidt (1992) permite ao aprendiz escolher em quais informações prestar atenção durante a tarefa, excluindo as dicas que não sejam úteis às mesmas como o barulho, ou algum detalhe do ambiente. Para auxiliar nesse tipo de situação o professor pode utilizar-se de dicas de atenção, visando o sucesso do aluno para alcance da meta proposta.

O uso de dicas de atenção foi verificado em diversas populações como

crianças (LADEWIG et al.,2001; LADEWIG,1994; BERTOLDI,2004) e adultos (PASSETO,2004; LANDIN,1994) obtendo resultados positivos com relação a sua utilização.

Poucos estudos verificaram a aplicabilidade de dicas de atenção em pessoas com SD. Em um estudo de caso Cidade, Tavares, Ladewig & Leitão (1998) buscaram investigar a aplicação de uma dica visual como estratégia de atenção seletiva para facilitar o aprendizado do movimento de backhand do tênis para uma criança com SD. Foram utilizadas como dicas de atenção, bolinhas de tênis da cor verde misturadas às originais (amarelas) as quais deveriam ser rebatidas pelo aluno com as duas mãos presas a raquete, enquanto que as amarelas deveriam ser rebatidas apenas com uma das mãos. Após um período de oito aulas de prática, as bolas verdes foram retiradas gradativamente, o que no teste de retenção resultou em uma melhoria em relação ao pré-teste de 25% nas bolas rebatidas e 50% na eficiência da execução do movimento. Com isso, pôde-se concluir que o uso de dicas melhorou a atenção do sujeito na tarefa analisada.

Porém, em outro estudo, Cidade (1998) comparou a influência de dicas específicas entre pessoas do mesmo nível de escolaridade com e sem a SD. Participaram desta pesquisa 37 indivíduos portadores da síndrome, e 37 indivíduos NN com idades entre nove e vinte anos. A tarefa consistiu em um jogo de computador, no qual os indivíduos tinham que manobrar uma nave espacial num campo de asteróides com intuito de atingir naves adversárias. Os sujeitos foram divididos aleatoriamente em dois grupos G1 (com dicas) e G2 (sem dicas) testados um a um, seguindo as fases de aquisição e retenção. Durante a fase de aquisição os indivíduos jogaram 8 minutos, fizeram uma pausa de 5 minutos e na seqüência, durante a fase de retenção jogaram por mais 6 minutos. Com base nos resultados obtidos, observou-se superioridade de desempenho para os sujeitos NN de ambos os grupos, quando comparados aqueles com SD. Com relação ao grupo que recebeu dicas específicas, os sujeitos que participaram dele com SD, não demonstraram diferenças significativas em seu desempenho.

Ao encontro dessa afirmação Ladewig (1995) ressalta que quantidade de prática, grau de interferência ou distração e nível de experiência do aprendiz

podem afetar a atenção seletiva do aluno, ou melhor, a habilidade que o indivíduo possui para direcionar o foco de atenção para um ponto específico no ambiente.

Como visto anteriormente, um dos fatores capazes de influenciar na capacidade de aprendizagem do indivíduo, é a informação que o mesmo receberá durante e após a execução do seu movimento (SHMIDT, 2001). Entretanto, são escassos os estudos que relacionam feedback e pessoas com deficiência, sobretudo com SD.

O estudo de Hodgens, Cunnigham, Lyons, Kerr & Elliot (1995) buscou comparar a influência do feedback visual sobre a aquisição de uma nova habilidade motora em três grupos distintos: pessoas com SD, pessoas com DM e pessoas NN. As três populações foram avaliadas em uma tarefa de reversão do braço, as quais recebiam feedback de modo aleatório através da exposição de imagens via computador.

De acordo com os resultados, os sujeitos com SD gastaram mais tempo para executar a ação do que os outros grupos, enquanto o grupo NN foi mais consistente com relação ao padrão do movimento do que os outros dois grupos avaliados: o com SD e o outro com DM. Com relação à velocidade do movimento, o grupo NN atingiu o pico mais rápido, em segundo lugar o grupo com DM e em terceiro o grupo com SD. Para o autor, o grupo com SD alcançou picos de velocidade de modo mais lento, devido ao fato desse grupo ter dificuldades em realizar tarefas de precisão, já que os mesmos mostraram maior inconsistência no movimento quando comparados ao grupo com DM. Além deste fato, de acordo com o autor este grupo não apresentou melhoras significativas na execução do movimento frente ao recebimento do feedback quando comparado com os outros dois grupos.

Tal fato demonstra que as diferenças entre esses dois grupos (SD e DM) não são exclusividade das diferenças biológicas dos mesmos, mas também da diferença nas estratégias adotadas entre eles para a realização do movimento. Segundo alguns autores (HODGES et al., 1995) pessoas com SD necessitam de mais feedback que o restante da população caracterizada como NN. Isso aconteceria porque os indivíduos com SD, principalmente em tarefas que envolvam orientação manual, seriam incapazes de produzir sequências

repetidas durante uma sessão de prática.

Um estudo que verificou mais diretamente os efeitos da frequência de feedback sobre a aprendizagem motora de portadores da SD foi o de Machado, Chiviacowsky & Marques (2008). Participaram deste estudo vinte sujeitos adultos, na faixa etária entre 18 e 28 anos com SD divididos em dois grupos: 10 sujeitos para o grupo que recebeu 100% de frequência de CR (grupo 100%) e 10 sujeitos para o grupo que recebeu 33% de frequência de CR. O grupo 100% recebeu CR após cada tentativa, enquanto o grupo 33% recebeu CR em um terço das tentativas, ou seja, uma com CR, duas sem CR e assim sucessivamente. A tarefa utilizada foi a de arremessar em um alvo circular afixado no chão, saquinhos contendo feijão com os olhos vendados.

Os resultados demonstraram a ocorrência de aprendizagem em ambos os grupos, com comportamentos similares na fase de retenção. Assim, os autores concluíram que frequências reduzidas de CR também são benéficas à aprendizagem de habilidades motoras discretas em pessoas com SD.

Levando em conta que frequências reduzidas de CR são benéficas à aprendizagem desta população torna-se importante que outros estudos sejam realizados a fim de melhor explorar os benefícios da frequência reduzida.

3.OBJETIVO

Este trabalho propõe-se a verificar os efeitos da frequência auto-controlada de conhecimento de resultados na aprendizagem de uma habilidade motora em adultos com a Síndrome de Down.

4.HIPÓTESE

A hipótese foi formulada de acordo com o que se observa na literatura atualmente,

Como são reconhecidos os efeitos positivos do CR auto controlado, através de diversos estudos (MACHADO, CHIVIAKOWSKY & MARQUES, 2008; CHIVIAKOWSKY, GODINHO & TANI, 2005; CHIVIAKOWSKY, 2000) espera-se que os resultados repitam-se nesta pesquisa, ou seja, espera-se que sujeitos com a SD que receberem arranjo de feedback auto-controlado obtenham maior aprendizagem do que os sujeitos com SD que receberem feedback equiparado, externamente controlado.

5.METODOLOGIA

5.1.Estudo piloto

Foi realizado um estudo piloto anteriormente a coleta de dados a fim de verificar como os sujeitos se adaptariam a tarefa e também para se chegar a um número ótimo de tentativas que não fossem muito cansativas para os mesmos. Este estudo contou com a participação de dois adultos com a Síndrome de Down, os quais foram excluídos da amostra posteriormente. Neste estudo, foi utilizada a mesma tarefa com o mesmo objetivo, porem com um numero de tentativas superior ao aqui utilizado.Ou seja, utilizamos 8 blocos com 10 tentativas cada na fase de aquisicao, e 10 tentativas na fase de retenção para aumentar as chances de detectar a estabilização da aprendizagem em relação a esta tarefa de posicionamento linear.

5.2.População e Amostra

Fizeram parte da população do estudo, 30 sujeitos com SD, de ambos os sexos e com idades entre 18 e 29 anos. O número de participantes da amostra encontra-se além daqueles geralmente utilizados nas pesquisas em

aprendizagem motora com populações que tenham alguma tipo de deficiência. O motivo desta escolha, deu-se em função de uma maior fidedignidade dos dados, para a análise estatística, reduzindo assim as chances de grandes disparidades na amostra.

A escolha da população aconteceu de modo intencional, sendo os sujeitos participantes de instituições, escolas e/ou programas de atendimento à saúde, nas cidades de Bagé/RS e Pelotas/RS, enquanto que a escolha da amostra, aconteceu de modo aleatório por meio de sorteio.

Todos os sujeitos participaram como voluntários, mediante assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (anexo 1) submetido ao Comitê de ética em pesquisa com Seres Humanos da Escola Superior de Educação Física da Universidade Federal de Pelotas (ESEF/UFPel).

Os mesmos sujeitos não possuíam conhecimento prévio da tarefa, nem experiência anterior com a mesma.

5.3.Tarefa e material

Foi utilizado um aparelho de posicionamento linear, composto por uma régua acoplada a um cursor móvel, o qual foi manipulado pelos sujeitos. Este aparelho já foi utilizado em alguns estudos relativos ao CR (Chiviakowsky, Godinho & Mendes ,1997). A tarefa escolhida, consistiu em deslocar o cursor sobre a régua fixa, realizando um movimento com o objetivo de alcançar uma determinada distância do ponto inicial. A tarefa foi realizada com a mão dominante sem visualização do implemento, com o auxílio de um óculos de natação adaptado. Na fase de aquisição o objetivo foi o de posicionar o cursor a uma distância de 60 cm do ponto inicial. Para a fase de retenção os sujeitos utilizaram a mesma distância, porém sem nenhum tipo de feedback para ambos os grupos.

5.4. Delineamento experimental e Procedimentos

A amostra foi distribuída em 2 grupos da seguinte forma: 15 sujeitos para o grupo de CR auto controlado (AUTO) e 15 sujeitos para o grupo CR externamente controlado (YOKED). O grupo AUTO, recebeu CR sempre que solicitou durante todo o tempo de prática. O grupo YOKED, recebeu CR equiparado ao grupo AUTO. Por exemplo, se o sujeito 1 do grupo AUTO solicitar CR nas tentativas 10, 12,13, 15 e 40 o sujeito 1 do grupo YOKED, receberá o CR nas tentativas 10,12,13,15 e 40.

O número de 30 tentativas para a fase de aquisição foi determinado após a realização de um estudo piloto, a fim de verificar a o número de tentativas para estabilização da aprendizagem. A fase de aquisição, contou com um número de 10 tentativas e foi realizada 24 horas após a fase de retenção, sem a utilização de CR para ambos os grupos.

Cada sujeito foi conduzido ao local do experimento (sala adequada para tal), individualmente, onde a seguir foi lhe pedido que escutasse com atenção as instruções a respeito da tarefa a ser executada. Nesse momento, o experimentador demonstrava qual objetivo da tarefa, movendo o cursor uma única vez a cada tentativa, e explicando-lhe que o movimento seria terminado a medida que o sujeito soltasse o cursor, na distância escolhida. Após cada tentativa, o cursor era recolocado na posição inicial pelo experimentador. Todos os sujeitos foram familiarizados com o óculos adaptado utilizado para a realização da tarefa, já que os mesmos deveriam realizá-la sem possuir visualização do implemento. A posição ideal, indicava que os sujeitos estivessem sentados de maneira confortável, de modo que seu ombro esquerdo, se encontrasse em frente ao cursor e sua mão direita alcançasse o mesmo com facilidade. Os sujeitos do grupo AUTO foram informados, que receberiam CR (“saberiam do resultado”) quando sentissem necessidade (“quando quiser”) porém foram alertados de que esta frequência não deveria ser contínua (““ “evite pedir em todas”). Os sujeitos do grupo YOKED foram informados de que receberiam CR ao longo das tentativas (“de vez em quando saberão do resultado”). Ambos os grupos (AUTO e YOKED) foram avisados de que todas as tentativas eram importantes e seriam consideradas para posterior

análise (“tenta fazer o melhor que puder em todas”).

O CR foi dado em termos de direção do erro, ou seja, antes da marcação de 60 cm era dito aos participantes “faltou para acertar a marca” após este valor “passou da marca”. Além disso, o tempo de espera dado entre cada uma das tentativas foi de 10s.

5.5. Análise dos dados

As curvas de desempenho foram traçadas em função dos blocos de tentativas, tendo como medida da variável dependente a média dos erros obtidos em cada bloco. Para a fase de aquisição foram realizadas comparações das médias, sendo estas organizadas em X blocos de X tentativas. Já a fase de retenção contou com apenas um bloco de 10 tentativas. Foram realizadas Análises de variância (ANOVA) para verificar as eventuais diferenças entre os blocos e os grupos, em todas as fases do experimento, separadamente para cada fase. Os dados foram analisados através do programa estatístico SPSS.

6.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS, J.A. A closed-loop theory of motor learning. *Journal of Motor Behavior* 3: pág. 111-150. 1971.

ALCÂNTARA, L.B.; ALVES, M.A.F.; SANTOS, R.C.O.; MEDEIROS, L.K.; GONÇALVES, W.R.; FIALHO, J.V. UGRINOWITSCH, H. & BENDA, R.N. Efeito do conhecimento de resultados auto - controlado na aprendizagem de habilidades motoras em idosos. *Brazilian Journal of Motor Behavior*: v.2, n.1: pág. 22 -30. Rio Claro, SP. 2007.

ALMEIDA, G. L., CORCOS, D. M., & LATASH, M. L. Practice and transfer effects during fast single-joint elbow movements in individuals with Down syndrome. *Physical Therapy*: v. 74, n. 11: pág. 1000-1016.1994.

AMERICAN ASSOCIATION ON MENTAL RETARDATION (AAMR). Retardo mental: definição, classificação e sistemas de apoio. Décima edição. Editora Artmed. Porto Alegre, RS. 2006.

ANGELOPOLOU, N., TSIMARAS, V., CHRISTOULAS, K., KOKARIDAS, D. & MANDROUKAS, K. Isokinetic knee muscle strength of individuals with mental retardation, a comparative study. *Perceptual Motor Skills*: v.88, n. 3: pág.849-55. 1999.

ANWAR, F. Motor function in Down's syndrome In: ELLIS, D. International review of research in mental retardation. Academic Press Inc. San Diego: pág. 107-131. 1986.

ARAÚJO, A. G. S.; SCARTEZINI, C.M. & KREBS, R.J. Análise da marcha em crianças portadoras de Síndrome de Down e crianças normais com idades de 2 a 5 anos. *Revista Fisioterapia em Movimento*: v. 20, n. 3: pág. 79-85. 2007.

AXELROD, R.M. The complexity of cooperation: agent-bases models models of competition and collaboration. New Jersey: Princeton University Press, 1997.
BALKANY, T. J. Otologic aspects of Down syndrome. *Seminars in Speech, Language and Hearing*: v.1: pág. 39-48.1980.

BARELA, J. A.; JEKA, J. J.; CLARK, J. E. Postural control in children. Coupling to dynamic somatosensory information. *Experimental Brain Research*: v. 150: pág. 434-442. 2003.

BERTOLDI A. L. S. A influência do uso de dicas de aprendizagem na percepção corporal de crianças portadoras de deficiência motora. Diisertação de mestrado. Escola de Educação Física- Universidade Federal do Paraná. Curitiba, PR. 2004.

BILODEAU, E.A. & BILODEAU, I.M. Variable frequency of knowledge of results

and the earning of a simple skill. *Journal of Experimental Psychology* 55: pág.379-383. 1958a.

BILODEAU, E.A., BILODEAU, I.M., & SCHUMSKY, D.A. Some effects of introducing and withdrawing results early and late in practice. *Journal of Experimental Psychology*: 58: pág. 142-144. 1959.

BARELA, J. A. Aquisição de habilidades motoras: do inexperiente ao habilidoso. *Revista Motriz*: v. 5: pág.53-57. Rio Claro, SP. 1999.

BINOTTO, M. A.; SCHMIDT, K. C.; COSTA, S.T; CORAZZA, S. T.; BORGES, G. Variabilidade do tempo de movimento na braçada do nado costa em indivíduos de diferentes estágios da aprendizagem motora. *Anais do XI Congresso de Ciências do Desporto e de Educação Física dos Países de Língua Portuguesa*. São Paulo. 2006.

BLACK, C.B. & WRIGHT, D.L. Can observational practice facilitate error recognition and movement production? *Research Quarterly for Exercise and Sport*: v.71: pág. 331-339. 2000.

BRUECHERT, L.; LAI, Q. & SHEA, C.H. Reduced knowledge of results frequency enhances error detection. *Research Quarterly for Exercise and Sport*: v. 74: pág. 467-472. 2003.

BRUNONI, D. Aspectos epidemiológicos e genéticos da Síndrome de Down in: Schwartzman, J. S. (org.) *Síndrome de Down: Universidade Presbiteriana*: pág.32-43. São Paulo, SP. 1999.

BURNS, Y. & GUNN, P. *El síndrome de Down: Estimulación y actividad motora*. Herder Barcelona. Barcelona. 1995.

BUTTERWORTH, G. & CICCHETTI, D. Visual calibration of posture in normal and motor retarded Down syndrome infants. *Perception*: v, 7: pág. 513-525.1878.

CARMELI, E., BACHARD, S., MACHARAWI, Y. & COLEMAN, R., Impact of Walking Program in People with Down Syndrome. *Journal of Strength and Conditioning Research*: v. 18, n. 1: pág. 180 – 184. 2004.

CASTRO, I. J. Efeitos da frequência relativa do feedback extrínseco na aprendizagem de uma habilidade motora discreta simples. *Dissertação de mestrado - Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo*. São Paulo, SP. 1988.

CHIVACOWSKY, S.; TANI, G. Efeitos da frequência de conhecimento de resultados na aprendizagem de uma habilidade motora em crianças. *Revista Paulista de Educação Física*. São Paulo: Editora USP: pág.45-57. 1993.

CHIVACOWSKY, S. e GODINHO, M. Aprendizagem de habilidades motoras em crianças: algumas diferenças na capacidade de processar informações.

Boletim da Sociedade Portuguesa de Educação Física. Editora Porto: 15/16: pág. 39-47. 1997.

CHIVIACOWSKY, S. & TANI, G. Efeitos da Frequência de Conhecimento de Resultados na Aprendizagem de Diferentes Programas Motores Generalizados. Revista Paulista de Educação Física: 11: pág. 15-26. 1997.

CHIVIACOWSKY, S. Efeitos da frequência do conhecimento de resultados controlada pelo experimentador e auto-controlada pelos sujeitos na aprendizagem de tarefas motoras com diferentes complexidades. Tese de doutorado - Faculdade de Motricidade Humana, Universidade Técnica de Lisboa, PT. 2000.

CHIVIACOWSKY, S. & WULF, G. Self-controlled feedback: Does it enhance learning because performers get feedback when they need it? Research Quarterly for Exercise and Sport, 73, 4: pág. 408-415. 2002.

CHIVIACOWSKY, S. Frequência de conhecimento de resultados e aprendizagem motora: linhas atuais de pesquisa e perspectivas. In: TANI, G. Comportamento motor aprendizagem e desenvolvimento. Editora Guanabara Koogan: pág.185-207. Rio de Janeiro, RJ. 2005.

CHIVIACOWSKY, S., GODINHO, M., & MENDES, R. Scheduling reduced frequency of knowledge of results. Actes VIIème Congrès International des Chercheurs en Activités Physiques et Sportives, Marseille. 1997.

CHIVIACOWSKY, S.; GODINHO, M.; TANI, G. Self-controlled knowledge of results: effects of different schedules and task complexity. Journal of Human Movement Studies. Editora London: v, 49 n.4: pág. 277 – 296. 2005.

CHIVIACOWSKY, S. & WULF, G. Self-controlled feedback is effective if it is based on the learner's performance. Research Quarterly for Exercise and Sport, 76: pág. 42-48. 2005.

CHIVIACOWSKY, S., MEDEIROS, F.L., SCHILD, J.F.G. & AFONSO, M. Feedback auto - controlado e aprendizagem de uma habilidade motora discreta em idosos. Revista Portuguesa de Ciências do Desporto: v. 6, n. 3: pág. 275-280. 2006.

CHIVIACOWSKY, S. & WULF, G. Feedback after good trials enhances learning. Research Quarterly for Exercise and Sport: v, 78: pág. 40-47. 2007.

CHIVIACOWSKY, S., WULF, G., LAROQUE DE MEDEIROS, F., KAEFER, A. & TANI, G. Learning benefits of self-controlled knowledge of results in 10-year old

children. *Research Quarterly for Exercise and Sport*: v, 79: pág. 405-410. 2008.

CIDADE, R. E. O uso de dicas específicas como estratégia de atenção seletiva em portadores da Síndrome de Down. Dissertação de mestrado. Escola de Educação Física - UNICAMP. São Paulo, SP. 1998.

CIDADE, R.E.A., TAVARES, M.C.G.C.F.; LADEWIG, I. & LEITÃO, T. O uso de dicas no tênis de campo com uma criança portadora de Síndrome de Down. Um estudo de caso. *Revista da Sociedade Brasileira de Atividade Motora Adaptada – SOBAMA*: v.3, n.3: pág. 21 -24. 1998.

CIONI, M., COCILOVO, A., ROSSI, F., PACI, D. & VALLE, M. S. Analysis of Ankle Kinetics During Walking in Individuals with Down's Syndrome. *American Journal on Mental Retardation*: v.106, n. 5: pág. 470 – 478. Milão, It. 2001.

CLAIRE, D. C. & PUESCHEL, S. M. Expectativas de desenvolvimento: visão panorâmica. In: PUESCHEL, S. *Síndrome de Down: guia para pais e educadores* 3 ed. Editora Papyrus. Campinas, SP. 1998.

COXD. M.; NIEWCZAS-LATE, V.; RIFFEL, M.I. & HAMERTON, L. Chromosomal mosaicism in amniotic fluid cell cultures. *Pediatrics Review*: v.8: pág. 679 – 683. 1974.

CROCE RV, PITETTI KH, HORVAT M, MILLER J. Peak torque, average power, and hamstrings/quadriceps ratio in nondisabled adults and adults with mental retardation. *Arch. Phys. Med. Rehab.* : v. 77, n.4: pág. 369-372. 1995.

DAVIS, W. E & KELSO, J. A. Analysis of “invariant characteristics” the motor control of Down's syndrome and normal subjects. *Journal of Motor Behavior*: v.14, n.3: pág. 194-212. 1982.

DUBOWITZ, V. *El Nino Hipotônico*. Editorial Pediátrica, Barcelona. 1973.

DUNHAM, P. & MUELLER, R. Effect of fading knowledge of results on acquisition, retention, and transfer of a simple motor task. *Perceptual and Motor Skill*, Missoula: v.77: pág.1187-92. 1993.

FERNANDES, F. G., CANHOTO, D. F. & MONTEIRO, F. F. Análise da marcha de um adolescente com Síndrome de Down comparado a um sedentário. Trabalho de conclusão de curso. Faculdade de Fisioterapia -Universidade do Vale da Paraíba. 2008.

FERREIRA, M. E. C. Desenvolvimento perceptivo motor de crianças com Síndrome de Down e paralisia cerebral. *Revista da sociedade brasileira de atividade motora adaptada. SOBAMA*: v. 2, n.2: pág. 17-22. 1997.

FONSECA, V. *Da filogênese à ontogênese da motricidade*. Porto Alegre: Artes Médicas. 1988.

GALLARDO, José Sérgio Pérez (Org.). Educação física: contribuições formação profissional. Terceira Edição. Editora Rio Grande do Sul-Unijui. Ijuí, RS. 2000.

GALLAHUE, D. L. Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos. São Paulo: Phorte editora: pág. 641. 2001.

GIMENEZ, R. Combinação de Padrões Fundamentais de Movimento em Indivíduos Normais e Portadores de Síndrome de Down. Dissertação de mestrado. Escola de Educação Física, Universidade Federal de São Paulo. São Paulo, SP. 2001.

GIMENEZ, R.; MANOEL, E. J. Comportamento motor e deficiência: considerações para pesquisa e intervenção. In: TANI, G. Comportamento motor aprendizagem e desenvolvimento. Editora Koogan. Rio de Janeiro, RJ. 2005

GIMENEZ, R.; FARIAS P. B.; STEFANONI, F. F. Relação entre a capacidade de sincronização temporal e as habilidades de rebater e receber de portadores da síndrome de Down. Revista Brasileira de Ciência e Movimento: v. 15: pág. 95-101. São Paulo, SP. 2007.

GOMES, M. M. & BARELA, J. A. Postural control in Down syndrome: the use of somatosensory and visual information to attenuate body sway. Motor Control, Champaign: 2007.

GOODMAN, J.S.; WOOD, R.E. & HENDRICKX, M. Feedback specificity, exploration and learning. Journal of Applied Psychology: v. 89: pág. 248-262. 2004.

GOODWIN, J.E. & MEEUWSEN, H.J. Using bandwidth knowledge of results to alter relative frequencies during motor skill acquisition. Research Quarterly for Exercise and Sport: 66: pág. 99-104. 1995.

GORLA, J. I. Coordenação corporal de portadores de deficiência mental: avaliação e intervenção. Dissertação de mestrado. Faculdade de Educação Física – Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP. 2001.

GORLA, J. I. . Atividade Física Adaptada e o programa de educação física específico. In: Vanessa Helena Santana Dalla Déa e Edison Duarte. (Org.). Síndrome de Down: informações, caminhos e histórias de amor: 1 ed. Phorte Editora: v.1: pág. 219-222. São Paulo, SP. 2009.

GRILLO, D. H. Estudo da marcha de jovens e adultos com Síndrome de Down praticantes de ciclismo: análise biomecânica. Dissertação de mestrado. Escola de Educação Física – Universidade Presbiteriana Mackenzie. São Paulo, SP. 2006.

HALL, S. J. Biomecânica básica. Editora Guanabara Koogan. Rio de Janeiro, RJ. 1993.

HOLLE, B. Desenvolvimento Motor na Criança Normal e Retardada. Editora Manoelle Ltda. São Paulo-SP. 1979

HODGES, N. J.; CUNNINGHAM, S. J.; LYONS, J.; KERR, T. L.; ELLIOTT, D. Visual feedback processing and goal-directed movement in adults with down syndrome. *Adapted Physical Activity Quarterly*: Champaign: v. 12: pág. 176-186.1995.

JANELLE, C.M., KIM, J. & SINGER, R.N. Subject-controlled performance feedback and learning of a closed motor skill. *Perceptual and Motor Skills*, 81: 627-634. 1995.

JANELLE, C. M., BARBA, D. A., FREHLICH, S. G., TENNANT, L. K. & CAURAUGH, H. Maximizing performance feedback effectiveness through videotape replay and self-controlled learning environment. *Research Quarterly for exercise and sport*: v, 68: pág.269 – 279.

KAGUE, C. M. Equoterapia: sua utilização no tratamento do equilíbrio em pacientes com síndrome de Down. Monografia de especialização. Escola de Educação Física, Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Cascavel, PR. 2004.

KAPLAN, H. I. & SADOCK, B. J. Manual de psiquiatria clínica. Rio de Janeiro: Editora Meosi: 1998.

KAUFMANN, W.E.; MOSER, H.W. Dendritic anomalies in disorders associated with mental retardation. *Cerebral Cortex*: v.10, n.10: pág.981-991. 2000.

KOPCZYNSKI, M. C. & PIEMONTE, M.E.P. Is feedback really fundamental to learning of a new motor skill? In: Federation of European Neuroscience Societies. Editora Federation of European Neuroscience Societies forum, abstract v.3. Viena, AT. 2006.

KRYNSKI, S. (Org.) Deficiência mental. Rio de Janeiro: Editora Atheneu. 1969.

KRISS, V.M. Down Syndrome: Imaging of Multiorgan Involvement *Clinical Pediatrics*: v.38, n.8: pág. 441-449. 1999.

LADEWIG, I. Use of task specific cues and manipulation of environmental distractors to enhance children's selective attention. Tese de doutorado, Universidade de Pittsburgh: 1994.

LADEWIG, I., GALLAGHER, J.D., CAMPOS, W. A utilização de dicas específicas como facilitador do aprendizado em crianças. In: *Synopsis-Revista do Departamento de Educação Física da Universidade Federal do Paraná*:v.6: pág. 50-53. Curitiba, PR. 1995.

LADEWIG, I., CAMPOS, W. & GALLAGHER, I.D. Das teorias de atenção às

estratégias de atenção seletiva: Uma revisão bibliográfica. *Synopsis-Revista do Departamento de Educação Física da Universidade Federal do Paraná*. Curitiba:v.7, ano VII: pág. 81-94. 1996.

LADEWIG, I., CIDADE, R.E. & LADEWIG, M.J. Dicas de aprendizagem visando aprimorar a atenção seletiva em crianças. In: TEIXEIRA, L.A. (ed.). *Avanços em comportamento motor*. Editora Movimento: pág. 166 – 197. São Paulo, SP. 2001.

LANDIN, D. The role of verbal cues in skill learning. In: *Quest*:v.46: pág.299-313.1994.

LATASH, M. L.; KANG, N.; PATTERSON, D. Finger coordination in persons Down syndrome: atypical patterns of coordination and the effects of practice. *Experimental Brain Research*: v. 146: pág.345-355. Berlin. 2002.

LAVERY, J. J. The effect of one-trial delay in knowledge of results on the acquisition and retention of a tossing skill. *American Journal of Psychology*: v, 77: pág. 437-443. 1964.

LAVERY, J. J. & SUDDON, F .H. Retention of simple motor skills as a function of the number of trials by which KR is delayed. *Perceptual and Motor Skill*: v, 15: pág. 231 – 237. 1962.

LESHIN, L. *Muskuloskeletal Disorders in Down Syndrome: 2003* - Disponível em [http:// www.ds-health.com/ortho.htm](http://www.ds-health.com/ortho.htm), acesso em 05/07/2009.

LUSTOSA DE OLIVEIRA, D. *Freqüência relativa de conhecimentos de resultados (CR) e complexidade da tarefa na aprendizagem de habilidades motoras*. Dissertação de mestrado. Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo. São Paulo, SP. 2002.

LURIA, A.R. *Fundamentos de Neuropsicologia*. EDUSP. São Paulo, SP. 1981.

MANN, D. M., LINCOLN, J., YATES P. O. & BRENNAN, C. M. Monoamine metabolism in Down syndrome. *Lancet*:v. 20, n. 2: pág. 1366–1367.1980.

MACHADO, C. F.; CHIVIAKOWSKY, S.; MARQUES, A. *Aprendizagem motora em pessoas com Síndrome de Down: Efeitos da freqüência do Conhecimento de Resultados na aprendizagem de uma habilidade motora discreta*. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, v. XII: pág. 60. Porto Alegre, RS. 2008.

MANOEL, E. J. *Desenvolvimento motor: padrões em mudança, complexidade crescente*. *Revista Paulista de Educação Física*: v.3: pág. 35-54. 2000.

MARQUES, A.C. *Qualidade de vida de pessoas com Síndrome de Down maiores de 40 anos, no estado de Santa Catarina*. 2000. Dissertação de mestrado. Escola de Educação Física, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC. 2000.

McGOWN, C. *O Ensino da técnica desportiva*. Lisboa: Editora Treino

Desportivo: pág.15-22. 1991.

MONDINI, R.; GUIRADO, E.C. A inclusão do Portador da Síndrome de Down na Educação Infantil. Caderno Uni-ABC de Fisioterapia: v. 2, n. 13: pág.12-16. 2000.

MURAHOVSKI, J. Pediatria – Diagnóstico + Tratamento. Sexta edição. Editora Sarvier. São Paulo, SP. 2003.

NEWELL, K.M. & KENNEDY, J.A. Knowledge of results and children's motor learning. Developmental Psychology. Editora American Psychological Association: pág. 531-536. Washington, DC. 1978.

OMAIRI, C.; BOLSANELLO, M. A. Aquisição da Noção de Espaço pela Criança com Síndrome de Down Atendida em Estimulação Precoce. Resumo expandido em Anais da semana In: X Congresso Brasileiro de Terapia. Curitiba, PR. 2007.

PALHARES, L. R. ; BRUZI, A.T.; LAGE, G.M.; FIALHO, J.V.A.P.; Ugrinowitsch, H. ; BENDA, R.N. . Os efeitos da frequência relativa e intervalo de atraso na aquisição de habilidades motoras. Brazilian Journal Of Motor Behavior: v. 1: pág. 53-63. 2006.

PANDILLA, M.M. Pyramidal cell abnormalities in the motor cortex of a child with Down's Syndrome: a golgi study. Journal of Comparative Neurology: v.67: pág. 63-81.1976.

PASSETO, S. C. & ARAÚJO P. F. Os efeitos da utilização de dicas visuais no processo de ensino aprendizagem de habilidades motoras para aprendizes surdos. Dissertação de mestrado. Escola de Educação Física – Universidade de Campinas. Campinas, SP. 2004.

PEREIRA-SILVA, N. L. Crianças pré-escolares com síndrome de Down e suas interações familiares. Dissertação de Mestrado. Escola de Educação - Universidade de Brasília. Brasília, DF. 2000.

PICEDA, V.V. Análise biomecânica do ensino da variável equilíbrio no ensino fundamental. Monografia de conclusão de curso de graduação. Escola de Educação Física- Universidade Presbiteriana Mackenzie. 2006.

PIMENTEL, M. A. C. . A inclusão de alunos com deficiência intelectual em uma escola regular através de estratégias de ensino: um estudo de caso. In: XV Seminário de Pesquisa do CCSA, 2009, Natal. Universidade e os Desafios da Formação na sociedade do conhecimento, 2009.

PITETTI, K. H.; CLIMSTEIN, M.; MAYS, M. J. & BARRETT, P. J. Isokinetic arm and leg strength of adults with Down syndrome: a comparative study. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation:v.73: pág. 847-850. Chicago. 1992.

- PUESCHEL, SIEGFRIELD M. (org.). Síndrome de Down: guia para pais e educadores. Editora Papirus. Campinas – SP. 1993.
- ROBERTSON RINGENBACH, S. D.; CHUA, R.; MARAJ, B. K.; KAO, J. C. & WEEKS, D. J. Bimanual coordination dynamics in adults with Down syndrome. *Motor Control*. Champaign: v. 6: pág. 388-407. 2002.
- ROIZEN, N. J. Hearing loss in children with Down syndrome: a review. *Down Syndrome Quarterly*: v. 2: pág. 1-4. 1997.
- SALMONI, A. W., SCHMIDT, R. A. & WALTER, C. B. Knowledge of results and motor learning: A review and critical reappraisal. *Psychological Bulletin*, 95: 355-386.
- SÁNCHEZ, P. A., MARTINEZ, M. R. & PENALVER, I. V. A psicomotricidade na educação infantil- uma prática preventiva e educativa. Editora Artmed. Porto Alegre, RS. 2003.
- SAVELSBERGH, G.J.P., KAMP, G.J. , VAN DER, LEDEBT, A. & PLANINSEK, T. Information movement coupling in children with Down Syndrome. *Perceptual Motor Behaviour in Down Syndrome*. Champaign IL, USA. Human Kinetics. 2000.
- SCHMIDT, R.A. A schema theory of discrete motor skill learning. *Psychological Review*: 82: pág. 225-260. 1975.
- SCHMIDT, R. *Motor Control and Learning: a behavioral emphasis*. Champaign, Illinois: Human Kinetics Publishers. 1988.
- SCHMIDT, R. *Aprendizagem e performance motora: dos princípios à prática*. São Paulo: Editora Movimento. 1992.
- SCHMIDT, R; WRISBERG, C. *Aprendizagem e performance motora: uma abordagem da aprendizagem baseada no problema*. Porto Alegre: Editora Artmed. 2001.
- SCHWARTZMAN, J. S. Histórico da Síndrome de Down in: Schwartzman, J. S. (Org.) *Síndrome de Down*. Universidade Presbiteriana: pág. 3-15. São Paulo, SP. 1999a.
- SCHWARTZMAN, J. S. Generalidades da Síndrome de Down in: Schwartzman, J.S. (Org.) *Síndrome de Down*. Universidade Presbiteriana: pág. 16-31. São Paulo, SP. 1999b.
- SCHUMWAY-COOK, A. & WOOLLACOTT M. H. *Controle Motor: teoria e aplicações práticas*. Segunda edição. Barueri, SP. Editora Manole. 2003.
- SEAMAN, J. & DEPAUW, K.P. *The new adapted physical education*. Califórnia: Mayfield. 1982.

SHERRIL, C. Adapted Physical Education and Recreation. Texas: WCB, 1986.

SHINZATO G.T. & BATISTELLA L.R. Exercício isocinético, sua utilização para avaliação e reabilitação músculo-esquelética. Âmbito de Medicina Desportiva: v. 1: pág. 11-18. 1996.

SPANÒ, M.; MERCURI, E.; RANDÒ, T.; PANTÒ, T.; GAGLIANO, A.; HENDERSON, S. & GUZZETTA, F. Motor and perceptual-motor competence in children with Down syndrome: variation in performance with age. European Journal of Paediatric Neurology. London: v. 3: pág. 7-13. 1999.

TANI, G. Liberdade e restrição do movimento no desenvolvimento motor da criança. In: Krebs, R. J. ; Copetti, F. & Beltrame, T. S. Discutindo o desenvolvimento infantil. Editora Pallotti: pág. 37-62. Santa Maria, RS. 1998.

TANI, G.; CORRÊA, U. C. & BENDA, R. N. Variabilidade de prática e processo adaptativo em aprendizagem motora II. Congresso de Educação Física e ciências do desporto dos países de língua portuguesa. Anais instituto nacional de educação física da Galícia. La Corunã. 1998.

TANI, G. Processo adaptativo em aprendizagem motora: o papel da variabilidade. Revista Paulista de Educação Física. São Paulo, SP. Suplemento 3: pág. 55 -61. 2000.

TANI, G. Comportamento motor aprendizagem e desenvolvimento. Editora Guanabara Koogan. Rio de Janeiro, RJ. 2005.

TAYLOR, A. & NOBLE, C. E. Acquisition and extinction phenomenon in human trial-and-error learning under different schedules of reinforcing feedback. Perceptual and motor skills, 15: 31-44. 1962.

TECKLIN, J. S. Fisioterapia pediátrica. Terceira edição. Editora Artmed. Porto Alegre, RS. 2002.

TERTULIANO, I. W. ; COCA UGRINOWITSCH, A. A.; UGRINOWITSCH, H. & CORREA, U. C. Efeitos da frequência de feedback na aprendizagem do saque do voleibol. Revista Portuguesa de Ciências do Desporto: v. 3: pág. 88-99. 2007.

TROWBRIDGE, M.H.; CASON, H. An experimental study of Thorndike's theory of learning. Journal of General Psychology :v.7: pág. 245-258.1932.

UGRINOWITSCH, H.; TERTULIANO, I. W.; COCA, A.A.; PEREIRA, F. A. S. & GIMENEZ, R. Frequência de feedback como fator de incerteza no processo adaptativo me aprendizagem motora. Revista Brasileira de Ciência e movimento: v. 11, n. 2: pág. 41-47. Brasília, DF. 2003.

WEEKS, D.L. & SHERWOOD, D.E. A comparison of knowledge of results

scheduling methods for promoting motor skill acquisition and retention. *Research Quarterly for Exercise and Sport*: v, 65: pág.136-42. 1994.

WINSTEIN, C.J. & SCHMIDT, R. A. Reduced frequency of knowledge results enhance motor skills learning. *Journal of Experimental Psychology: learning, memory and cognition*, v.116, n.4: p.677-691. 1990.

WULF, G.; SCHMIDT, R.A. The learning of generalized motor programs: reducing the relative frequency of knowledge of results enhances memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, Washington: v, 15: pág.748-57. 1989.

WULF, G.; LEE, T.D.; SCHMIDT, R.A. The learning of generalized motor programs: reducing the relative frequency of knowledge of results enhances memory. *Journal of Experimental Psychology: learning, Memory and Cognition*: v.15, n.4: pág. 748-57.1989.

WULF, G. & SCHMIDT, R.A. Average KR degrades parameter learning. *Journal of Motor Behavior*: v, 28: pág. 371-381. 1996.

WULF, G.; SHEA, C.H.; MATSCHINER, S. Frequent feedback enhances complex motor skill learning. *Journal Motor Behavior*, v. 30: pág. 180-192, 1998.

WULF, G., SHEA, C.H. & WHITACRE, C.A. Physical guidance benefits in learning a complex motor skill. *Journal of Motor Behavior*: v, 30: pág. 367-380. 1998.

WULF, G., HÖRGER, M., & SHEA, C.H. Benefits of blocked over serial feedback in complex motor skill learning. *Journal of Motor Behavior*: 31: pág. 95-103.1999.

WULF, G. & TOOLE, T. Physical assistance devices in complex motor skill learning: Benefits of a self-controlled practice schedule. *Research Quarterly for Exercise and Sport*: v, 68 n.4: pág. 362 – 367. 1999.

WRISBERG, C. A. & WULF, G. Diminishing the effects of reduced frequency of knowledge of results on generalized motor program learning. *Journal of Motor Behavior*: 29: pág.17-26. 1997

YOUNG, D.E. & SCHMIDT, R. A. Augmented kinematic feedback for motor learning. *Journal of motor behavior*: v, 26: pág. 261-273. 1992.

ANEXOS

Universidade Federal de Pelotas
Escola Superior de Educação Física
Curso de mestrado em Educação Física

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Investigadores responsáveis: Prof^ª. Dr^a Suzete Chiviacowsky Clark
Mestranda Camila Fagundes Machado
Lacom/ESEF/UFPEL Telefone: 3272 2752

Concordo em participar do estudo "Aprendizagem motora e Síndrome de Down: efeitos da frequência auto-controlada de conhecimento de resultados". Estou ciente de que todas as pessoas solicitadas a fazer parte do estudo participarão voluntariamente do mesmo.

PROCEDIMENTOS: Fui informado de que o presente trabalho possui como objetivo "verificar os efeitos da frequência auto-controlada de conhecimento de resultados na aprendizagem de uma habilidade motora em pessoas com a Síndrome de Down", cujos resultados serão mantidos em sigilo e somente serão usadas para fins de pesquisa.

RISCOS E POSSÍVEIS REAÇÕES: Fui informado de que não existem riscos no estudo.

BENEFÍCIOS: O benefício de participar na pesquisa relaciona-se ao fato que os resultados irão ser incorporados ao conhecimento científico e posteriormente a situações de ensino-aprendizagem.

PARTICIPAÇÃO VOLUNTÁRIA: Como já me foi dito, minha participação neste estudo será voluntária e poderei interrompê-la a qualquer momento.

DESPESAS: Eu não terei que pagar por nenhum dos procedimentos.

CONFIDENCIALIDADE: Estou ciente que a minha identidade permanecerá confidencial durante todas as etapas do estudo.

CONSENTIMENTO: Recebi claras explicações sobre o estudo, todas registradas neste formulário de consentimento. Os investigadores do estudo responderam e responderão, em qualquer etapa do estudo, a todas as minhas perguntas, até a minha completa satisfação. Portanto, estou de acordo em participar do estudo. Este Formulário de Consentimento Pré-Informado será assinado por mim e arquivado na instituição responsável pela pesquisa.

Nome do participante da pesquisa: _____

Nome do responsável : _____ Identidade: _____

ASSINATURA: _____ DATA: __ __ / __ __ / 2009

DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE DO INVESTIGADOR: Expliquei a natureza, objetivos, riscos e benefícios deste estudo. Coloquei-me à disposição para perguntas e as respondi em sua totalidade. O participante compreendeu minha explicação e aceitou, sem imposições, assinar este consentimento. Tenho como compromisso utilizar os dados e o material coletado para a publicação de relatórios e artigos científicos referentes a essa pesquisa. Se o participante tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) – Rua (Rua Luís de Camões, 625; Telefone: (3273.2752).

ASSINATURA DO INVESTIGADOR RESPONSÁVEL _____.

**2. Relatório de trabalho de campo
(Dissertação de Camila Machado)**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO FÍSICA
Curso de Mestrado em Educação Física



Relatório do trabalho de campo

**APRENDIZAGEM MOTORA E SÍNDROME DE DOWN:
EFEITOS DA FREQUÊNCIA AUTO-CONTROLADA
DE CONHECIMENTO DE RESULTADOS**

Camila Fagundes Machado

ORIENTADORA: Prof.^a Dra. Suzete Chiviacowsky Clark

Pelotas, RS - Brasil

2010

Realizou-se um estudo piloto para obtenção do número ideal de tentativas a serem utilizadas neste estudo. Assim, este contou com a participação de dois sujeitos, com a SD e idades adequadas (a partir dos 18 anos) sendo vedada a participação dos mesmos na amostra do estudo, propriamente dita.

A partir do projeto de pesquisa qualificado no dia 30/07/2009 iniciou-se a coleta de dados que teve como principal objetivo examinar os efeitos do CR auto-controlado na aprendizagem de pessoas com a SD.

De acordo com Gil (1991) esta é uma pesquisa, do tipo exploratório descritiva, pois a mesma possui como objetivo primordial a função de explorar um assunto até então pouco estudado (CR e Síndrome de Down) e ainda realiza a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, estabelece relações entre determinadas variáveis. As coletas de dados foram realizadas em ambientes adequados para a mesma, os quais geralmente eram salas de aula, destinadas para este fim. Salientamos ainda, que os testes foram realizados por um único experimentador com o intuito de evitar possíveis interferências frente à realização da tarefa.

1. AMOSTRA

A amostra foi constituída por 34 adultos com a SD, de ambos os sexos, tendo estas idades entre 18 e 28 anos participantes de instituições de atendimento especializado nas cidades de Pelotas e Bagé.

Para obtenção de sujeitos desta pesquisa, inicialmente deu-se o contato com os responsáveis pelas instituições para colaboração com o estudo, bem como autorização para a utilização do espaço física para realizar os testes. Foi também, realizado um levantamento de todos os alunos, com idades a partir dos 18 anos vinculados á estas instituições. Após este levantamento os próprios pesquisadores entraram em contato com os sujeitos a fim de selecioná-los para fazer parte da amostra. Todos os participantes que foram contatados foram informados que participariam desta pesquisa como voluntários e que participariam de uma tarefa que tinha como instrumento uma régua e um cursor capaz de ser movimentado.

Além disso, houveram contatos prévios com o familiar responsável pelo participante da amostra, para esclarecimento das ações.

Todos os participantes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido para a participação do estudo, e não tinham conhecimento prévio da tarefa. Cada sujeito que participou da coleta de dados realizou os testes em dois dias consecutivos (24h depois) sendo que aqueles que não compareceram nos segundo dia de teste foram excluídos da amostra.

2. ESTUDO PILOTO

Foi realizado um estudo piloto anteriormente a coleta de dados a fim de verificar como os sujeitos se adaptariam a tarefa e também para se chegar a um número ótimo de tentativas que não fossem muito cansativas para os mesmos. Este estudo contou com a participação de dois adultos com a Síndrome de Down, os quais foram excluídos da amostra posteriormente. Neste estudo, foi utilizada a mesma tarefa com o mesmo objetivo, porém com um número de tentativas superior ao aqui utilizado. Ou seja, utilizamos 8 blocos com 10 tentativas cada na fase de aquisição, e 10 tentativas na fase de retenção para aumentar as chances de detectar a estabilização da aprendizagem em relação a esta tarefa de posicionamento linear.

3. COLETA DOS DADOS

Antes de dar início a coleta de dados foram verificados todos os equipamentos para que não houvesse nenhum risco à integridade dos sujeitos. Os sujeitos foram conduzidos ao local do experimento e familiarizados com o equipamento. Utilizamos um aparelho de posicionamento linear, composto por

uma régua acoplada a um cursor móvel, o qual foi manipulado pelos sujeitos. A amostra foi distribuída em 2 grupos da seguinte forma: 20 sujeitos para o grupo de CR auto controlado (AUTO) e 20 sujeitos para o grupo CR externamento controlado (YOKED). O grupo AUTO, recebeu CR sempre que solicitou durante todo o tempo de prática. O grupo YOKED, recebeu CR equiparado ao grupo AUTO. Por exemplo, se o sujeito 1 do grupo AUTO solicitou CR nas tentativas 10, 12,13, 15 e 40 o sujeito 1 do grupo YOKED, recebeu nas CR nas tentativas 10,12,13,15 e 40. Cada sujeito foi conduzido ao local do experimento (sala adequada para tal), onde a seguir foi lhe pedido que escutasse com atenção as instruções a respeito da tarefa a ser executada. Foi demonstrado, a posição correta que o sujeito deveria ficar: Sentado de modo confortável, de modo que seu ombro esquerdo se encontrasse em frente ao cursor e sua mão direita alcançasse o cursor com facilidade.

Foi explicado que a tarefa seria mover o cursor, uma única vez a cada tentativa, e que o movimento seria terminado a medida que o sujeito soltasse o cursor, na distância escolhida. O mesmo era recolocado na posição inicial, após cada tentativa, pelo experimentador. Os sujeitos do grupo AUTO foram informados, que receberiam CR (“saberiam do resultado”) quando sentissem necessidade (“quando quiser”) porém foram alertados de que esta frequência não deveria ser contínua (“ evite pedir em todas”). Os sujeitos do grupo YOKED foram informados de que receberiam CR ao longo das tentativas (“de vez em quando saberão do resultado”). Ambos os grupos (AUTO e YOKED) foram avisados de que todas as tentativas eram importantes e seriam consideradas para posterior análise (“tenta fazer o melhor que puder em todas) e o CR foi dado em termos de precisão da meta, ou seja, antes da marcação de 60 cm era dito aos participantes “faltou para acertar a marca” após este valor “passou da marca”. Além disso, o tempo de espera dado entre cada uma das tentativas foi de 10s.

3.Artigo : *Aprendizagem motora e Síndrome de Down: Efeitos da frequência autocontrolada do conhecimento de resultados*

(Dissertação de Camila Machado)

APRENDIZAGEM MOTORA E SÍNDROME DE DOWN: EFEITOS DA FREQUÊNCIA AUTO-CONTROLADA DE CONHECIMENTO DE RESULTADOS

Camila Fagundes Machado¹, Suzete Chiviacowsky².

1-Universidade da região da Campanha

2-Universidade Federal de Pelotas

RESUMO: Este estudo teve como objetivo verificar os efeitos da frequência auto-controlada de conhecimento de resultados (CR) na aprendizagem de uma habilidade motora de posicionamento linear em pessoas com Síndrome de Down. Trinta adultos com a síndrome, de ambos os sexos e com idades entre 18 e 29 anos participaram da amostra distribuídos igualmente em dois grupos, em relação aos diferentes tipos de frequência de CR utilizados: auto controlada ou externamente controlada. O grupo auto controlado recebeu o CR a medida que o solicitou, já o grupo externamente controlado recebeu CR equiparado ao primeiro grupo. A tarefa consistiu em realizar um movimento sequencial com um cursor acoplado á uma régua, com o o objetivo de alcançar 60 cm do ponto inicial, com os olhos vendados utilizando como único meio de auxílio o fornecimento de CR. Este estudo contou com duas fases: a fase de aquisição, onde os sujeitos realizaram trinta tentativas da tarefa e receberam CR de acordo com o grupo em que estavam incluídos (autocontrolado ou externamente controlado) e a fase de retenção, na qual foram realizadas dez tentativas da tarefa, sem nenhum tipo de feedback ou auxílio visual.. Os resultados demonstraram superioridade para o grupo auto controlado, que em média solicitou CR após 31,3% das tentativas durante a fase de aquisição, apontando para uma melhora significativa entre os blocos $F(5, 140) = 9.36, p < .001$ e entre os grupos $F(1, 28) = 4.69, p < 0.05$ neste trabalho.

Palavras-chave: Aprendizagem motora, feedback auto-controlado, conhecimento de resultados, Síndrome de Down.

Introdução

Descrita em 1966 por John Langdon Down, a Síndrome de Down (SD) caracteriza-se como uma alteração genética do tipo aneuploidia, ocasionada pela presença de um cromossomo 21 extra no cariótipo humano, sem uma causa específica, podendo ocorrer com uma maior incidência em filhos de pessoas com mais de 40 anos, ou expostas a algum tipo de radiação (MARQUES, 2001;PUESCHEL, 1993; SCHWARTZAN, 1999a; GRIFFITHS et al; 2001).

De acordo com Ferreira (1997) todo o indivíduo com SD, possuirá alguma Deficiência Intelectual (DI) em maior ou menor nível de comprometimento em função da própria síndrome. A DI representa um funcionamento intelectual inferior à média, acompanhado de limitações significativas no funcionamento adaptativo em pelo menos duas das seguintes áreas de habilidades: comunicação, autocuidados, vida doméstica, habilidades sociais/interpessoais, uso de recursos comunitários, auto-suficiência, habilidades acadêmicas, trabalho, lazer, saúde e segurança (DSM-IV, 1995).

Além das características do fenótipo da síndrome como baixa estatura, tendência a obesidade, os olhos amendoados e o crânio pequeno uma série de patologias como diabetes, hipertensão e cardiopatias podem estar atreladas a síndrome (MARQUES, 2001). Estes fatos somados a DI tornam inegável a existência de certa lentidão funcional neste grupo, o que acarreta atrasos no desenvolvimento geral destas pessoas.

Estes atrasos associados a Hipotonia Muscular Generalizadas (HMG) das pessoas com a SD, refletem disparidades na condição motora dos mesmos apontando a inconstância de diversas capacidades motoras como equilíbrio, agilidade e força prejudicando assim, a aquisição de marcos motores básicos frente à evolução motora (CLAIRE & PUESCHEL ,1998).

De acordo com os Araújo, Scartezini e Krebs (2007) a HMG é uma espécie de hiper frouxidão ligamentar que ocasiona alterações significativas na coluna vertebral dessas pessoas tendo como consequência um aumento da mobilidade da articulação formada pela primeira e segunda vértebra cervical (PUESCHEL, 1993).

De acordo, com Pueschel (1993) e Claire & Pueschel (1998) as variações que podem ocorrer nas pessoas com SD, em função desta instabilidade, numa ordem de desenvolvimento seriam: atraso na aquisição do sentar (entre 6-18 meses) devido à fraqueza dos músculos do pescoço, retardo no processo de engatinhar (entre 9-27 meses) em função da falta de força para manutenção do tronco, braços e ombros da criança. Como consequência destas falhas evolutivas, a aquisição do “ficar em pé” ocorreria entre 11 e 42 meses (dependendo da estimulação) e o andar ficaria oscilando entre 12 e 65 meses, sendo que estas duas variáveis relacionam-se diretamente, apresentando características que podem estar presentes ainda na marcha de um adulto com SD, como: abdução das pernas, joelhos voltados para fora e levemente para trás, bem como os pés achatados contra o chão.

Apesar de alguns estudos terem se preocupado com o controle e a aprendizagem motora nesta população, pesquisas com o objetivo de ressaltar os efeitos de diferentes fatores que afetam o processo de aprendizagem motora são ainda raros. Uma variável que tem se mostrado muito importante ao processo de aprendizagem motora de habilidades motoras é a informação disponibilizada durante o momento da aprendizagem. Afinal, é durante uma sessão de prática que entre erros e acertos, temos a possibilidade de encontrar o padrão ideal da execução de determinado movimento.

A informação capaz de indicar algo sobre o estado real do movimento de uma pessoa, como uma espécie de resposta a ação, pode ser denominada como feedback e classificada, de acordo com sua origem, em feedback intrínseco e feedback extrínseco. O feedback intrínseco refere-se a toda informação existente como uma consequência natural da realização de um movimento, onde vários aspectos do mesmo podem ser percebidos sem métodos ou aparelhos, por meio de órgãos sensoriais do próprio sujeito, como visão, tato, propriocepção ou audição (SCHMIDT & WRISBERG, 2001).

Já o feedback extrínseco como sugere a denominação, advém de fonte externa (o professor, um colega ou até mesmo um modelo de imagem) podendo ser conhecido também como feedback aumentado, devido a sua capacidade de reforçar ou suplementar o feedback intrínseco já existente (SHMIDT & WRISBERG, 2001). Uma forma importante de feedback extrínseco

é o Conhecimento de Resultados (CR), sobre o qual interessantes pesquisas em Aprendizagem Motora tem sido realizadas, principalmente em populações consideradas normais.

A partir disso, frequências reduzidas de feedback ganharam destaque na literatura atual, emergindo estudos que valorizavam sobretudo a independência do aprendiz no momento da prática de alguma habilidade motora.

Neste sentido, de acordo CHIVIACOWSKY (2000), começaram a surgir estudos sobre a frequência de CR auto controlada. Para a autora, este tipo de frequência diferencia-se de todas as abordagens de pesquisa até então realizadas, em função do fato de permitir ao aprendiz, maior controle de suas ações no momento da aprendizagem. Ainda, uma frequência de CR auto controlada representaria, no momento da prática, a opção do aprendiz escolher quando deseja receber informações sobre a qualidade e/ou resultado de seu movimento.

Nos estudos realizados com a manipulação do CR auto controlado, foram utilizados diversos tipos de tarefas como: tarefas de auxílio físico (WULF E TOOLE, 1999) tarefas com controle de força (ALCÂNTARA et.al,2007) tarefas relativas á temporalidade (CHIVIACOWSKY E WULF, 2002) entre outras. Estes estudos possuem em suas amostras variadas populações como: crianças (CHIVIACOWSKY, WULF, LAROQUE DE MEDEIROS, KAEFER, & TANI, 2008) adultos (JANELLE, BARBA, FREHLICH, TENNANT & CAURAUGH, 1997) e idosos (CHIVIACOWSKY, MEDEIROS, SCHILD & AFONSO, 2006) sendo seus delineamentos organizados da seguinte forma: um dos grupos recebe CR “quando necessário” (grupo auto-controlado) e o outro recebe CR por meio do experimentador, de forma pareada aos sujeitos do primeiro grupo (normalmente denominado grupo Yoked). Em termos práticos, supondo que o sujeito 1 do grupo “auto-controlado” peça CR nas tentativas 2, 8 e 25, o sujeito 1 do grupo “Yoked” recebe CR nas mesmas tentativas, ou seja, 2, 8 e 25. E assim sucessivamente com o restante dos sujeitos de ambos os grupos.

Embora estudos que relacionem o uso de CR auto controlado na aprendizagem motora de pessoas com deficiência sejam ainda raros, alguns poucos estudos foram realizados com a intenção de conhecer um pouco sobre

os efeitos da manipulação de feedback nesta população.

Hodgens, Cunnigham, Lyons, Kerr & Elliot (1995) compararam a influência do feedback visual sobre a aquisição de uma nova habilidade motora em três grupos distintos: pessoas com SD, pessoas com DI e PSD (pessoas sem deficiência). A tarefa escolhida foi a de reversão do braço, onde os sujeitos recebiam feedback de modo aleatório através da exposição de imagens via computador. Os resultados apontaram que os grupos SD e PSD apresentaram melhoras na execução do movimento frente ao recebimento do feedback quando comparado com ao grupo DI. Para os autores, as diferenças entre esses dois grupos (SD e DI) não são exclusividade das diferenças biológicas dos mesmos, mas também da diferença nas estratégias adotadas entre eles para a realização do movimento. Segundo alguns autores pessoas altos níveis de DI necessitariam de mais feedback que o restante da população neste tipo de tarefa.

Em estudo que buscou verificar a frequência do feedback em uma população especial, Chiviawsky, Insaurriaga, Becker, Kruger (2009) testaram uma tarefa motora de posicionamento linear, em adultos com deficiência visual. Numa amostra composta por 19 pessoas de ambos os sexos, os autores manipularam o fornecimento do CR em frequências de 50 e 100% numa tarefa de posicionamento linear. Após a análise dos resultados, pode-se concluir que frequências reduzidas de CR, são tão benéficas à aprendizagem quanto o fornecimento frequente do mesmo.

Também na tentativa de reconhecer os efeitos deste tipo de feedback Machado, Chiviawsky & Marques (2008) realizaram um estudo com o intuito de verificar os efeitos de uma frequência reduzida de CR, em pessoas com SD. Participaram deste estudo vinte sujeitos adultos, com SD divididos em dois grupos: 10 sujeitos para o grupo que recebeu 100% de frequência de CR (grupo 100%) e 10 sujeitos para o grupo que recebeu 33% de frequência de CR. O grupo 100% recebeu CR após cada tentativa, enquanto o grupo 33% recebeu CR em um terço das tentativas, ou seja, uma com CR, duas sem CR e assim sucessivamente. A tarefa utilizada foi a de arremessar, em um alvo circular afixado no chão, saquinhos contendo feijão, com os olhos vendados. Os resultados demonstraram a ocorrência de aprendizagem em ambos os

grupos, com comportamentos similares na fase de retenção. Assim, os autores concluíram que frequências reduzidas de CR também são benéficas à aprendizagem de habilidades motoras discretas em pessoas com SD.

Tendo em vista as limitações encontradas em adultos com SD, diferenciando-os de adultos sem a síndrome, a importância da variável feedback para a aprendizagem de habilidades motoras e os benefícios de regimes auto-controlados para a aprendizagem, este estudo procura verificar os efeitos da frequência auto-controlada de CR na aprendizagem de uma habilidade motora em adultos com SD.

Método

Amostra

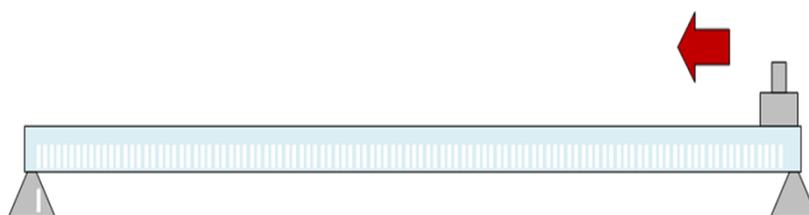
Participaram do estudo 30 sujeitos com SD, de ambos os sexos e com idades entre 18 e 29 anos (média de idade dos sujeitos: 22,5 e SD: 1,25).

A escolha dos participantes da amostra aconteceu de modo intencional, em função da viabilidade de acesso a tal grupo, sendo estes sujeitos participantes de instituições, escolas e/ou programas de atendimento à saúde, nas cidades de Bagé/RS e Pelotas/RS aos quais a pesquisadora deste estudo possuía parceria profissional. Utilizaram-se todos os sujeitos disponíveis nestas instituições, desde que com a idade adequada para participar da amostra, sendo que apenas um sujeito foi excluído da mesma em função de ser sinistro, enquanto que todos os outros sujeitos eram destros, procurando evitar disparidades no grupo. Todos os sujeitos participaram como voluntários, mediante assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido pelos responsáveis, tendo o estudo sido aprovado pelo Comitê de ética em pesquisa com Seres Humanos da Escola Superior de Educação Física da Universidade Federal de Pelotas (ESEF/UFPel).

Tarefa e equipamento

Utilizamos neste estudo, um aparelho de posicionamento linear, composto por uma régua acoplada a um cursor móvel (modelo similar ao 31.202, da Lafayette Instrument¹) o qual foi manipulado pelos sujeitos tendo o mesmo 1 m de comprimento. O mesmo aparelho, já foi utilizado em alguns estudos relativos à frequência de CR (CHIVIACOWSKY, GODINHO & MENDES, 1997). A tarefa escolhida consistiu em deslocar o cursor sobre a régua fixa, realizando apenas um movimento seqüencial com a mão dominante, tendo o objetivo de alcançar a distância de 60 cm do ponto inicial.

A tarefa foi realizada apenas por destros, sem visualização do implemento, com o auxílio de um óculos de natação adaptado. Cabe salientar, que nenhum dos participantes do estudo, possuía conhecimento prévio da mesma nem do seu objetivo.



1 – Adaptação Lafayette Instrument

Delineamento experimental

A amostra foi distribuída em 2 grupos da seguinte forma: 15 sujeitos para o grupo com CR auto controlado (AUTO) e 15 sujeitos para o grupo com CR externamente controlado (YOKED), sendo 7 mulheres e 8 homens em cada um

dos grupos. Esta divisão aconteceu de modo aleatório, com o cuidado de parear homens e mulheres.

Com relação as médias de idade dos grupos, a do grupo Auto ficou em torno de 22,2 anos enquanto que a média de idades do grupo Yoked em 21,7 anos.

O termo Yoked, contido neste estudo, é comumente utilizado na área de aprendizagem motora, com o intuito de nomear o grupo equiparado ao grupo auto controlado. No grupo Yoked, os sujeitos recebem o CR durante a prática, na mesma freqüência e localização temporal das solicitações de CR realizados pelo grupo Auto. Por exemplo, se o sujeito 1 do grupo AUTO solicitar CR nas tentativas 10, 12,13, 15 e 40 o sujeito 1 do grupo YOKED, recebe o CR nas tentativas 10,12,13,15 e 40.

Este estudo contou com duas fases: Fase de aquisição e Fase de retenção. A fase de aquisição, *descrita por Schmidt (2001) como a fase de “prática” contou com trinta tentativas, divididas em 3 blocos de dez tentativas cada. Já a fase de retenção, denominada como a “fase de aprendizagem duradoura”* utilizando-se de dez tentativas, com o mesmo objetivo da fase de aquisição, sem a utilização de nenhum tipo de feedback, independente do grupo (Auto e Yoked).

O grupo AUTO, recebeu CR sempre que solicitou durante todo o tempo de prática. O grupo YOKED, recebeu CR equiparado ao grupo AUTO. O número de 30 tentativas para a fase de aquisição foi determinado após a realização de um estudo piloto, a fim de verificar o número de tentativas necessárias para a estabilização da aprendizagem.

Procedimentos

Cada sujeito foi conduzido ao local do experimento (sala adequada para tal), individualmente, onde a seguir foi lhe pedido que escutasse com atenção as instruções a respeito da tarefa a ser executada. Nesse momento, o experimentador demonstrava qual objetivo da tarefa, movendo o cursor uma

única vez, e explicando-lhe que o movimento seria terminado a medida que o sujeito soltasse o cursor, na distância escolhida. Neste caso, a medida a ser realizada era de 60 cm do ponto inicial, a qual tinha sua leitura realizada pelo experimentador após cada tentativa, sem informar ao sujeito o valor do erro, mas sim se o cursor encontrava-se antes ou depois do objetivo.

Após cada tentativa, o cursor era recolocado na posição inicial pelo experimentador. Todos os sujeitos foram familiarizados com o óculos adaptado utilizado para a realização da tarefa, já que os mesmos deveriam realizá-la sem possuir visualização do implemento. A posição ideal, indicava que os sujeitos estivessem sentados de maneira confortável, de modo que seu ombro esquerdo, se encontrasse em frente ao cursor e sua mão direita alcançasse o mesmo com facilidade. Os sujeitos do grupo AUTO foram informados, que receberiam CR (“saberiam do resultado”) quando sentissem necessidade (“quando quiser”) porém foram alertados de que esta frequência não deveria ser contínua (“ evite pedir em todas”). Os sujeitos do grupo YOKED foram informados de que receberiam CR ao longo das tentativas (“de vez em quando saberão do resultado”). Ambos os grupos (AUTO e YOKED) foram avisados de que todas as tentativas eram importantes e seriam consideradas para posterior análise (“tenta fazer o melhor que puder em todas”). O CR foi dado em termos de direção do erro, ou seja, antes da marcação de 60 cm era dito aos participantes “faltou para acertar a marca” após este valor “passou da marca”. O tempo de espera dado entre cada uma das tentativas foi de 10s.

Análise estatística

As curvas de desempenho foram traçadas em função dos blocos de tentativas, tendo como medida da variável dependente a média dos erros obtidos em cada bloco. Foi realizada uma análise de variância two-way (2 grupos: auto versus yoked x 6 blocos de 5 tentativas), com medidas repetidas no último fator, a fim analisar os escores de erro absoluto nesta fase. Uma ANOVA One-way foi utilizada para a fase de retenção. Ainda, a fim de analisar se os participantes do grupo auto-controlado escolheram solicitar CR após as

tentativas em que obtiveram mais sucesso (boas tentativas) ao invés de após as tentativas com menos sucesso (más tentativas) foram computados os erros absolutos destas tentativas e comparados da mesma forma que no estudo de (Chiviakowsky & Wulf, 2002). Para isto, foi utilizada uma análise de variância Two-way (2 grupos: auto versus yoked x 2 tipos de tentativa: tentativas com CR versus tentativas sem CR).

Resultados

Fase de aquisição.

Os sujeitos do grupo com CR auto-controlado solicitaram CR após 31.3% das tentativas, em média, durante a fase de aquisição. A frequência de CR nos blocos 1 a 6 de tentativas foram, respectivamente, 53.3, 40, 37.3, 30.7, 21.3 and 6.7%. Os participantes solicitaram CR em 43.5% das tentativas na primeira metade da prática e apenas 19.6% na segunda metade.

Pode-se observar (Figura 1, blocos P1 a P6) que ambos os grupos melhoraram o seu desempenho de forma similar durante a fase de prática, com tendência de melhor resultado para o grupo auto controlado (auto). Através da ANOVA Two-Way, (grupos X blocos) com medidas repetidas no último fator, foram encontradas diferenças significativas entre os blocos $F(5, 140) = 9.36$, $p < .001$ e entre os grupos $F(1, 28) = 4.69$, $p < 0.05$. A interação entre grupos a blocos de tentativas não foi significativa, $F(5, 140) < 1$. Pode-se observar uma ligeira vantagem para o grupo com CR auto-controlado já no primeiro bloco de 5 tentativas; entretanto, uma análise da performance no primeiro bloco não detectou diferença significativa entre os grupos, o que demonstra que ambos iniciaram a prática em condições similares.

Ainda, os participantes do grupo auto-controlado não escolheram receber CR após as “boas” tentativas em relação a após as “más” tentativas, com escores de erro absoluto de 20.7 para as tentativas com CR e 21.8 para as tentativas sem CR. Em contraste, escores de erro nas tentativas com CR (25.9) versus tentativas sem CR (24.5) foram ligeiramente maiores para o grupo yoked. A interação grupo X tipo de tentativa (após boas ou más tentativas) não foi significativa $F(3, 56) = 0.83$, $p > .05$.

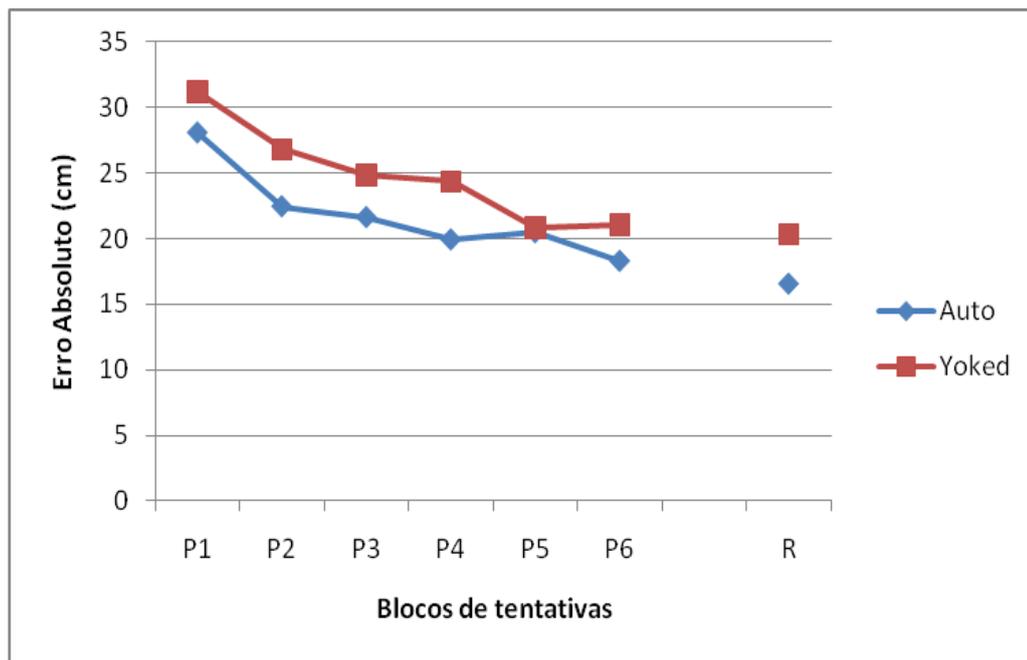


Figura 1: Médias dos grupos, em erro absoluto, nas fases de aquisição e retenção.

Fase de retenção.

Para a fase de retenção (Figura 1, bloco R) pode-se observar diferença significativa no desempenho dos grupos, com menor valor de erro para o grupo AUTO. A anova One-way confirmou diferença significativa entre os grupos, $F(1, 27) = 6.49, p < .05$.

Discussão

O objetivo do presente estudo foi examinar se os benefícios da prática auto-controlada (especificamente do CR auto-controlado) podem ser generalizados à aprendizagem motora de pessoas com SD. Adultos com SD diferem de adultos sem SD em várias formas importantes, incluindo aspectos cognitivos (SILVERMAN, 2007) e motores (GOMES & BARELA, 2007; SPANÒ, MERCURI, RANDÒ, PANTÒ, GAGLIANO, HENDERSON & GUZZETTA, 1999). Desta forma, ainda não era claro se adultos com SD demonstrariam as

mesmas vantagens de aprendizagem quando lhes fosse dada a oportunidade de decidir quando e com que frequência iriam querer receber CR.

De forma geral, os resultados do presente estudo demonstram que as vantagens de dar a oportunidade para os aprendizes decidirem quando querem receber CR podem ser generalizados para adultos com SD. Ainda, participantes do grupo com auto-controle solicitaram CR em um quantidade relativamente pequena de tentativas (31.3%) e mostraram a tendência de escolher um arranjo decrescente, isto é, solicitaram menos CR na segunda metade da prática (43.5%) comparado com a primeira metade (19.6%). Em estudos anteriores, a percentagem de tentativas com CR também foi relativamente pequena (por exemplo: 35% em Chiviakowsky & Wulf, 2002; 7% em Janelle et al., 1995; 11% em Janelle et al., 1997). Tais resultados são interessantes, já que concordam com achados de experimentos que mostram que frequências reduzidas de CR e, em particular, arranjos decrescentes, são frequentemente mais efetivos para a aprendizagem do que CR frequente (WINSTEIN & SCHMIDT, 1990; SCHMIDT, 1991; WULF & SHEA, 2005).

Os resultados também estão de acordo com estudos prévios realizados com adultos (CHIVIACOWSKY & WULF, 2002; HUET, CAMACHON, FERNANDEZ, JACOBS & MONTAGNE, 2009; JANELLE, BARBA, FREHLICH, TENNANT & CAURAUGH, 1997; JANELLE, KIM & SINGER, 1995; WULF ET AL., 2005), crianças (CHIVIACOWSKY, WULF, MEDEIROS, KAEFER & TANI, 2008), e idosos (ALCÂNTARA, ALVES, SANTOS, MEDEIROS, GONÇALVES, FIALHO, UGRINOWITSCH & BENDA, 2007) sem SD.

Entretanto, diferente de estudos anteriores com feedback auto-controlado (CHIVIACOWSKY & WULF, 2002; CHIVIACOWSKY, WULF, MEDEIROS, KAEFER & TANI, 2008), os participantes do grupo com auto-controle não solicitaram CR mais frequentemente após as “boas” tentativas, comparado a após as “más” tentativas, como demonstrado pela precisão similar das tentativas com CR e sem CR. Uma entrevista (com adultos normais) conduzida por Chiviakowsky and Wulf (2002) indicou que os participantes– de ambos os grupos (auto controlado e yoked) – claramente preferiram receber CR após as tentativas mais eficientes. Assim, aprendizes do grupo auto-controlado, sem SD, aparentam solicitar CR primariamente como uma

confirmação de que estão no “caminho certo”. Isto também pode indicar que os aprendizes –tanto adultos como crianças sem SD– possuem uma “idéia” relativamente boa de como desempenharam em uma determinada tentativa. Tal fato não aconteceu com os sujeitos do presente estudo, demonstrando que os sujeitos com SD utilizaram uma estratégia diferente, embora também eficiente.

Pesquisadores tem tentado explicar as vantagens de arranjos auto controlados para a aprendizagem. Uma explicação interessante é que tal tipo de arranjo leva o aprendiz a se envolver mais ativamente no processo de aprendizagem, o que pode promover um processamento mais profundo de informações importantes (e.g., McCOMBS, 1989; WATKINS, 1984; veja também CHEN & SINGER, 1992). Outras sugestões existentes colocam que fornecer aos aprendizes algum controle sobre o arranjo de prática pode aumentar a motivação dos mesmos (BANDURA, 1993; BOEKAERTS, 1996), promover o uso de estratégias de auto regulação (KIRSCHENBAUM, 1984), assim como encorajar os aprendizes a ter uma maior responsabilidade sobre o seu processo de aprendizagem (FERRARI, 1996). Chiviacowsky & Wulf (2002) argumentam que condições de prática auto-controladas podem estar mais direcionadas às necessidades do aprendizes quando comparados às condições de prática externamente controladas.

Muitos outros estudos, utilizando adultos como participantes, também tem demonstrado que a aprendizagem motora pode ser melhorada se, aos aprendizes, for dada a oportunidade de controlar certos aspectos da prática, como, por exemplo, o uso de assistência física, a apresentação de um modelo através de vídeo, ou a ordem das tarefas na organização da prática (HARTMAN, 2007; KEETCH & LEE, 2007; WULF, CLAUSS, SHEA, & WHITACRE, 2001; WULF, RAUPACH & PFEIFFER, 2005; WULF & TOOLE, 1999).

Os resultados do presente estudo podem ter implicações importantes em pessoas com SD em situações práticas, como em sessões de aprendizagem de habilidades motoras em geral, ou mesmo para o tratamento de distúrbios motoras da fala (onde o feedback extrínseco tem sido utilizado e estudado, tipicamente fornecido após todas as tentativas). Os resultados também

sugerem que fornecer a adultos com SD a oportunidade de solicitar feedback nas tentativas em que acham que realmente necessitam pode ser um meio mais efetivo de facilitar o processo de aprendizagem. Um caminho fértil e de investigação pode ser examinar a generalização de outros arranjos auto-controlados de prática, em pessoas com SD, tais como os relacionados com a prática de observação (WULF et al., 2005), ordem de organização das tarefas (TITZER, SHEA, & ROMACK, 1993; KEETCH & LEE), ou assistência física (e.g., HARTMAN, 2007; WULF & TOOLE, 1999).

Referências Bibliográficas

ALCÂNTARA L.B; ALVES M.A; SANTOS R.C.O; MEDEIROS L.K; GONÇALVES W.R; FIALHO J.V; UGRINOWITSCH H; & BENDA R.N. Effects of self-controlled knowledge of results in motor learning of elderly adults. *Brazilian Journal of Motor Behavior*, 2, 1, 22-30. 2007.

ANWAR, F. Motor function in Down's syndrome In: ELLIS, D. *International review of research in mental retardation*. Academic Press Inc. San Diego: pág. 107-131. San Diego- CA. 1986.

ARAÚJO, A. G. S; SCARTEZINI, C. M. & KREBS, R. J. Análise da marcha em crianças portadoras de Síndrome de Down e crianças normais com idades de 2 a 5 anos. *Revista Fisioterapia em Movimento*: v. 20, n. 3: pág. 79-85. Curitiba-PR. 2007.

BANDURA, A. Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84, 191-215. 1977.

BANDURA, A. Perceived self-efficacy in cognitive development and functioning. *Educational Psychologist*, 28, 117-148. 1993.

BARELA, J. A. Aquisição de habilidades motoras: do inexperiente ao habilidoso. *Revista Motriz*: v. 5: pág.53-57. Rio Claro, SP. 1999.

BARELA, J. A; JEKA, J. J; CLARK, J. E. Postural control in children. Coupling to dynamic somatosensory information. *Experimental Brain Research*: v. 150: pág. 434-442. 2003.

CHEN, D.; SINGER, R.N. Self-regulation and cognitive strategies in sport participation. *International Journal of Sport Psychology*, Rome, v.23, p.277-300, 1992.

CHIVIACOWSKY, S. Efeitos da frequência do conhecimento de resultados controlada pelo experimentador e auto-controlada pelos sujeitos na aprendizagem de tarefas motoras com diferentes complexidades. Tese de doutorado - Faculdade de Motricidade Humana, Universidade Técnica de Lisboa, PT. 2000.

CHIVIACOWSKY, S; INSAURRIAGA, D ; SILVA, I ; KRUGER, J. A. Efeitos da frequência do conhecimento de resultados na aprendizagem de uma tarefa motora com demanda de controle espacial em deficientes visuais. *Brazilian Journal of Motor Behavior*. v. 4, p. 22-29, 2009.

CHIVIACOWSKY, S; GODINHO, M.; MENDES, R. Scheduling reduced frequency of knowledge of results. In: *CONGRES INTERNATIONAL DES CHERCHEURS EN ACTIVITES PHYSIQUES ET SPORTIVES*, 7.Marseille.1997.

CHIVIACOWSKY, S; MEDEIROS, F.L; SCHILD, J.F.G. & AFONSO, M. Feedback auto - controlado e aprendizagem de uma habilidade motora discreta em idosos. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*: v. 6, n. 3: pág. 275-280. 2006.

CHIVIACOWSKY, S. & WULF, G. Self-controlled feedback: Does it enhance learning because performers get feedback when they need it? *Resenhar Quarterly for Exercise and Sport*, 73, 4: pág. 408-415. 2002.

CHIVIACOWSKY, S., WULF, G., MEDEIROS, F., KAEFER, A. & TANI, G. Learning benefits of self-controlled knowledge of results in 10-year old children. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 79, 405-410. 2008.

CLAIRE, D. C. & PUESCHEL, S. M. Expectativas de desenvolvimento: visão panorâmica. In: PUESCHEL, S. Síndrome de Down: guia para pais e educadores 3 ed. Editora Papirus. Campinas, SP. 1998.

FERNANDES, D. C. Análise da Marcha de um adolescente com Síndrome de Down dançarino comparado a um sedentário. Trabalho de conclusão de curso. (Graduação em Fisioterapia) – Faculdade de Fisioterapia de São José dos Campos – UNESP. Orientador: Fernanda Fregni da S. Monteiro.

FERREIRA, M. E. C. Desenvolvimento perceptivo motor de crianças com Síndrome de Down e paralisia cerebral. *Revista da sociedade brasileira de atividade motora adaptada. SOBAMA*: v. 2, n.2: pág. 17-22. São Paulo-SP. 1997.

GALLAHUE, D. L. Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos. São Paulo: Phorte editora: pág. 641. 2001.

GRIFFITHS, A. J. F. et al. Introdução à genética. Editora Guanabara Koogan - 7. Ed. Rio de Janeiro. 2002.

GOMES, M. M. & BARELA, J. A. Postural control in Down syndrome: the use of somatosensory and visual information to attenuate body sway. *Motor control, Champaign*: 2007.

HARTMAN, J.M. Self-controlled use of a perceived physical assistance device during a balancing task. *Perceptual and Motor Skills*, 104, 1005-1016.2007.

HODGES, N. J; CUNNINGHAM, S. J; LYONS, J; KERR, T. L; ELLIOTT, D. Visual feedback processing and goal-directed movement in adults with Down Syndrome. *Adapted Physical Activity Quarterly*: Champaign: v. 12: pág. 176-186.1995.

HUET M; CAMACHON C; FERNANDEZ L; JACOBS D.M. & MONTAGNE G. Self-controlled concurrent feedback and the education of attention towards perceptual invariants. *Human Movement Science*, 28, 4, 450-67. 2009.

JANELLE, C. M; BARBA, D. A; FREHLICH, S. G., TENNANT, L. K. & CAURAUGH, H. Maximizing performance feedback effectiveness through videotape replay and self-controlled learning environment. *Research Quarterly for exercise and sport*: v, 68: pág.269 – 279. 1997.

JANELLE, C.M; KIM, J; & SINGER, R.N. Subject-controlled performance feedback and learning of a closed motor skill. *Perceptual and Motor Skills*, 81, 627-634. 1995.

KEETCH, K.M.; LEE, T.D. The effect of self-regulated and experimenter-imposed practice schedules on motor learning for tasks of varying difficulty. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, Washington, v.78, p.476-86, 2007.

McCOMBS, B.L. Self- regulated learning and academic achievement: a phenomenological view. In B. J. Zimmerman, & D. H. Schunk (Eds) , *Self-regulated learning and academic achievement: Theory, Research and practice*. Pág. 51-82. New York: Springer-Verlag. 1989.

MARQUES, A.C. Qualidade de vida de pessoas com Síndrome de Down maiores de 40 anos, no estado de Santa Catarina. 2000. Dissertação de mestrado. Escola de Educação Física, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC. 2000.

PEREIRA-SILVA, N. L; & DESSEN, M. A. Deficiência mental e família: Implicações para o desenvolvimento da criança. *Psicologia: Teoria e Pesquisa* - 17 ed. Pág. 133-141. Brasília-DF. 2001.

PUESCHEL, S. M. (org.). Síndrome de Down: Guia para pais e educadores. Editora Papyrus: pág.521-47. Campinas – SP. 1993.

ROBERTSON RINGENBACH, S. D; CHUA, R; MARAJ, B. K; KAO, J. C. & WEEKS, D. J. Bimanual coordination dynamics in adults with Down Syndrome. *Motor Control*. Champaign: v. 6: pág. 388-407. 2002.

SALMONI, A. W., SCHMIDT, R. A. & WALTER, C. B. Knowledge of results and motor learning: A review and critical reappraisal. *Psychological Bulletin*, 95: 355-386. 1984.

SCHMIDT, R. *Aprendizagem e performance motora: dos princípios à prática*. São Paulo: Editora Movimento. 1991.

SCHMIDT, R; WRISBERG, C. *Aprendizagem e performance motora: uma abordagem da aprendizagem baseada no problema*. Porto Alegre: Editora Artmed. 2001.

SCHWARTZMAN, J. S. Histórico da Síndrome de Down in: Schwartzman, J. S. (Org.) *Síndrome de Down*. Universidade Presbiteriana: pág. 3-15. São Paulo, SP. 1999^a.

SILVERMAN, W. Down syndrome: cognitive phenotype..Ment Retard Dev Disabil Res Rev.13(3):228-36. 2007.

SPANÒ, M; MERCURI, E; RANDÒ, T; PANTÒ, T; GAGLIANO, A; HENDERSON, S. & GUZZETTA, F. Motor and perceptual-motor competence in children with Down syndrome: variation in performance with age. European Journal of Paediatric Neurology. v. 3: pág. 7-13. London-1999.

TITZER, R.; SHEA, J.B.; ROMACK, J. The effect of learner control on the acquisition and retention of a motor task. Journal of Sport & Exercise Psychology, Champaign, v.15, p.S84. Supplement.1993.

WATKINS, C. E., JR. The individual psychology of Alfred Adler: toward an Adlerian vocational theory. Journal of Vocational Behavior, 24 (1), 28-47. 1984.

WINSTEIN, C.J. & SCHMIDT, R. A. Reduced frequency of knowledge results enhance motor skills learning. Journal of Experimental Psychology: learning, memory and cognition, v.116, n.4: p.677-691. 1990.

WULF, G; CLAUSS, A; SHEA, C.H; & WHITACRE, C. Benefits of self-control in dyad practice. Research Quarterly for Exercise and Sport, 72, 299-303. 2001.

WULF, G; HÖRGER, M; & SHEA, C.H. Benefits of blocked over serial feedback in complex motor skill learning. Journal of Motor Behavior: 31: pág. 95-103.1999.

WULF, G; LEE, T.D; SCHMIDT, R.A. The learning of generalized motor programs: reducing the relative frequency of knowledge of results enhances memory. Journal of Experimental Psychology: learning, Memory and Cognition: v.15, n.4: pág. 748-57.1989.

WULF, G; SCHMIDT, R.A. The learning of generalized motor programs: reducing the relative frequency of knowledge of results enhances memory. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, Washington: v, 15: pág.748-57. 1989.

WULF, G; & SHEA, C.H. Understanding the role of augmented feedback: The good, the bad, and the ugly. In A.M. Williams, & N.J. Hodges (Eds.), Skill acquisition in sport:Research, theory and practice (pp. 121-144). London: Routledge.2005.

WULF, G; SHEA, C.H; MATSCHINER, S. Frequent feedback enhances complex motor skill learning. Journal Motor Behavior, v. 30: pág. 180-192, 1998.

WULF, G. & TOOLE, T. Physical assistance devices in complex motor skill learning: Benefits of a self-controlled practice schedule. Research Quarterly for Exercise and Sport: v, 68 n.4: pág. 362 – 367. 1999.

WULF, G., RAUPACH, M., & PFEIFFER, F. Self-controlled observational practice enhances learning. Research Quarterly for Exercise and Sport, 76, 107-111.

2005.

ANEXO I

Universidade Federal de Pelotas
Escola Superior de Educação Física
Curso de mestrado em Educação Física
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Investigadores responsáveis: Prof^º. D^{ra} Suzete Chiviakowsky Clark
Mestranda Camila Fagundes Machado
Lacom/ESEF/UFPEL Telefone: 3272 2752

Concordo em participar do estudo "Aprendizagem motora e Síndrome de Down: efeitos da frequência auto-controlada de conhecimento de resultados". Estou ciente de que todas as pessoas solicitadas a fazer parte do estudo participarão voluntariamente do mesmo.

PROCEDIMENTOS: Fui informado de que o presente trabalho possui como objetivo "verificar os efeitos da frequência auto-controlada de conhecimento de resultados na aprendizagem de uma habilidade motora discreta em adultos com e sem Síndrome de Down", cujos resultados serão mantidos em sigilo e somente serão usadas para fins de pesquisa.

RISCOS E POSSÍVEIS REAÇÕES: Fui informado de que não existem riscos no estudo.

BENEFÍCIOS: O benefício de participar na pesquisa relaciona-se ao fato que os resultados irão ser incorporados ao conhecimento científico e posteriormente a situações de ensino-aprendizagem.

PARTICIPAÇÃO VOLUNTÁRIA: Como já me foi dito, minha participação neste estudo será voluntária e poderei interrompê-la a qualquer momento.

DESPESAS: Eu não terei que pagar por nenhum dos procedimentos.

CONFIDENCIALIDADE: Estou ciente que a minha identidade permanecerá confidencial durante todas as etapas do estudo.

CONSENTIMENTO: Recebi claras explicações sobre o estudo, todas registradas neste formulário de consentimento. Os investigadores do estudo responderam e responderão, em qualquer etapa do estudo, a todas as minhas perguntas, até a minha completa satisfação. Portanto, estou de acordo em participar do estudo. Este Formulário de Consentimento Pré-Informado será assinado por mim e arquivado na instituição responsável pela pesquisa.

Nome do participante da pesquisa: _____

Nome do responsável : _____ Identidade: _____

ASSINATURA: _____ DATA: __ __ / __ __ / 2009

DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE DO INVESTIGADOR: Expliquei a natureza, objetivos, riscos e benefícios deste estudo. Coloquei-me à disposição para perguntas e as respondi em sua totalidade. O participante compreendeu minha explicação e aceitou, sem imposições, assinar este consentimento. Tenho como compromisso utilizar os dados e o material coletado para a publicação de relatórios e artigos científicos referentes a essa pesquisa. Se o participante tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) – Rua (Rua Luís de Camões, 625; Telefone: (3273.2752).

ASSINATURA DO INVESTIGADOR RESPONSÁVEL _____.

4- Press Release
(Dissertação de Camila Machado)

Como aprendem um movimento as pessoas com a Síndrome de Down?

A mestrandia do Programa de Pós-Graduação em Educação Física da ESEF/UFPel, profa. Camila Fagundes Machado, realizou um estudo na área da Aprendizagem Motora com pessoas que possuem Síndrome de Down.

O estudo contou com a participação de 30 adultos (homens e mulheres) com a síndrome, vinculados à instituições específicas de atendimento nas cidades de Bagé e Pelotas, e teve como objetivo verificar a influência do Conhecimento de Resultados (CR) na aprendizagem de uma nova habilidade motora.

O CR é um tipo de informação, geralmente verbal dada sobre o resultado de um movimento. Em outras palavras, a orientação vinda de uma fonte externa, geralmente o professor, sobre como o aluno “se saiu” durante o aprendizado de um novo movimento.

Os resultados demonstraram superioridade de aprendizagem para aqueles adultos com Síndrome de Down, que não receberam informações contínuas ao longo da prática.

Ou seja, em tarefas de posicionamento linear realizadas por adultos com Síndrome de Down, o ideal é não “dizer” continuamente como o mesmo está saindo durante a execução da tarefa.