UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS

ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO FÍSICA

CURSO DE MESTRADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Efeitos do uso autocontrolado de assistência física na aprendizagem de uma habilidade motora de equilíbrio em indivíduos com comprometimento motor pós acidente vascular encefálico

Shadia Mussa Yussef

PELOTAS

2012

SHADIA MUSSA YUSSEF

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Efeitos do uso autocontrolado de assistência física na aprendizagem de uma habilidade motora de equilíbrio em indivíduos com comprometimento motor pós acidente vascular encefálico

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal de Pelotas, como requisito para obtenção do título de Mestre em Educação Física, na Área de Concentração em Aprendizagem Motora.

Orientador: Prof. Dr. Volmar Geraldo da Silva Nunes

Co-Orientadora: Prof[a]. Pós - Doutora Suzete Chiviacowsky Clark

PELOTAS

2012

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

Y901e Yussef, Shadia Mussa

Efeitos do uso autocontrolado de assistência física na aprendizagem de uma habilidade motora de equilíbrio em indivíduos com comprometimento motor pós Acidente Vascular Encefálico / Shadia Mussa Yussef; Volmar Geraldo Nunes orientador; Suzete Chiviacowsky Clark co-orientador – Pelotas : UFPel : ESEF, 2012.

104 p

Dissertação (Mestrado) Programa de Pos Graduação em Educação Física. Escola Superior de Educação Física. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2012.

1.Aprendizagem motora 2 Acidente vascular encefálico 3 Reabilitação I. Título II Nunes, Volmar Geraldo III Clark, Suzete Chiviacowsky

CDD 155.412

Banca examinadora:

Prof. Dr. Fernando Carlos Vinholes Siqueira
Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. José Francisco Gomes Schild
Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Rafael Bueno Orcy
Universidade Federal de Pelotas

Prof[a]. Dra. Suzete Chiviacowsky (co-orientadora)
Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Volmar Geraldo Nunes (orientador)
Universidade Federal de Pelotas

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus por me guiar pela senda reta, me concedendo mais esta conquista.

À Dra. Suzete Chiviacowsky, por me mostrar os caminhos de uma Área tão surpreendente como a Aprendizagem Motora, pela paciência e compreensão.

A Meus Pais e irmãs, por todo Amor e dedicação para que eu pudesse trilhar o caminho que escolhi.

Em especial à minha querida Mãe, pelos meses que abdicou de sua vida para me apoiar na criação de meu filho, enquanto eu buscava o crescimento profissional.

À meu filho amado, pela inspiração divina, por me acompanhar nesta conquista desde o ventre.

A meu esposo, por todo apoio e compreensão pelos momentos de ausência.

Aos amigos do LACOM, em especial à Luciana Toaldo, por toda ajuda e conhecimento compartilhado.

Aos pacientes, que com desprendimento permitiram que essa pesquisa fosse realizada visando aprimorar a reabilitação destas pessoas.

Aos funcionários do SAME Maria Helena, Fábio e Laurete, pela prontidão na busca de prontuários.

Aos Amigos sinceros, pelas palavras de apoio e carinho.

SUMÁRIO

1. Projeto de Pesquisa.....07
2. Relatório do Trabalho de Campo.....65
3. Artigo Original……....73
4. Normas para publicação.....……..……..…..99
5. Comunicado à imprensa.....…….104

1. Projeto de Pesquisa

(Dissertação de Mestrado de Shadia Mussa Yussef)

RESUMO

YUSSEF, Shadia Mussa. **Efeitos do uso da assistência física autocontrolada na aprendizagem de uma habilidade motora de equilíbrio em indivíduos com comprometimento motor pós Acidente Vascular Encefálico**. 2011. 58f. Projeto de Pesquisa (Mestrado) - Curso de Mestrado em Educação Física. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS.

Estudos recentes sobre aprendizagem motora têm indicado a efetividade da prática que incorpora alguma forma de autocontrole na aprendizagem e na performance de uma tarefa motora (JANELLE, 1997; CHIVIACOWSKY & WULF, 2002). No presente estudo objetiva-se investigar se os benefícios gerados pela prática autocontrolada em sujeitos típicos também serão encontrados em sujeitos com comprometimento motor após acidente vascular encefálico (AVE). Os sujeitos, 26 adultos de ambos os sexos, com lesão pós AVE há pelo menos 6 meses, serão distribuídos em dois grupos. Um grupo com frequência de *feedback* autocontrolado *(self)* e um grupo que receberá *feedback* de forma externamente controlada (*yoked)*, equiparados um a um aos sujeitos do grupo autocontrolado. A tarefa, com demanda de equilíbrio, consistirá em andar de pedalo por certa distância no menor espaço de tempo possível. Todas as tentativas iniciarão com o pé contralateral à hemiparesia. Um cronômetro será utilizado para medir o tempo de movimento (TM), ou seja, o tempo necessário para andar com o pedalo da linha de partida até a linha de chegada. A pesquisa constará de uma fase de aquisição, onde os participantes realizarão 20 tentativas de prática, e uma fase de retenção, 24 horas após a fase de aquisição, em que realizarão quatro tentativas de prática. Aos sujeitos do grupo *self*, será informado que poderão utilizar o suporte para apoio dos membros superiores nas tentativas em que acharem necessário. Aos sujeitos do grupo *yoked*, será informado que em algumas tentativas deverão utilizar o suporte e em outras não. A fase de retenção será realizada sem auxílio do suporte em ambos os grupos. Antes da realização do teste, os sujeitos serão informados que deverão realizar a tarefa na maior velocidade possível.

Palavras-chave: Aprendizagem motora; Prática com autocontrole; Feedback. Acidente vascular encefálico; Acidente vascular cerebral; Assistência física; Reabilitação; Neuroplasticidade.

ABSTRACT

YUSSEF, Shadia Mussa. **Effects of self-controlled use of physical assistance in learning motor skill of balance in individuals with motor impairment after Stroke**. 2011**.** 58f. Research Project (Master) – Master´s Degree in Physical Education. Federal University of Pelotas, Pelotas/RS.

Recent studies on motor learning have shown the effectiveness of the practice that incorporates some form of self-learning and performance of a motor task (JANELLE, 1997; CHIVIACOWSKY & WULF, 2002). In the present study aims to investigate whether the benefits generated by the typical practice self-control subjects are also found in individuals with motor impairment after stroke.The subjects, 26 adults of both sexes, with injury after stroke for at least 6 months, will be divided into two groups. A group of often self-controlled feedback (self) and a yoked group, which will receive feedback in a controlled externally, similar to a group subject to a self-controlled. The task of balance with demand, is to ride a pedal for some distance in the shortest possible time. All attempts to start with the foot contralateral to hemiparesis. A timer will be used to measure the movement time (MT), ie, the time needed to walk with the pedal to the starting line finish line. The research will consist of an acquisition phase, where participants will conduct 20 trials of practice, and a retention phase, 24 hours after the acquisition phase, in which four attempts to hold practice.The subjects of the group self, will be told they can use to support the upper limb support in attempts in which they find necessary.Yoked to subjects in the group, will be informed that in some trials should use the support and not others. The retention phase is performed without support in both groups. Before testing, subjects should be informed that the task at top speed.

Keywords: Motor learning; Practice self-control; Feedback; Stroke; Physical assistance; Rehabilitation; Neuroplasticity.

LISTA DE ANEXOS

ANEXO I – Termo de consentimento livre e esclarecido.

ANEXO II – Escala de Ashworth Modificada.

ANEXO III – Mini Exame do Estado Mental.

ANEXO IV – Protocolo de Desempenho Físico de *Fugl - Meyer*.

ANEXO V – *Intrinsic Motivation Inventory*

ANEXO VI – *Positive and Negative Affect Schedule - expanded*

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AIT - Ataque Isquêmico Transitório

AVD - Atividade de vida diária

AVE - Acidente Vascular Encefálico

CR - Conhecimento de resultado

CP - Conhecimento de performance

IMI – *Intrinsic Motivation Inventory*

LACOM - Laboratório de comportamento motor

MAS - *Modified Ashworth Scale*

MEEM - Mini Exame do Estado Mental

PANAS - X - *Positive and Negative Affect Schedule Expanded*

SAME - Serviço de Arquivo Médico e Estatística

SNC - Sistema Nervoso Central

TM - Tempo de Movimento

LISTA DE DEFINIÇÃO DE TERMOS

Conhecimento de performance – *feedback* extrínseco referente à informação sobre as características do movimento, as quais tem forte relação com o desempenho.

Conhecimento de resultados – forma de *feedback* extrínseco que informa sobre o resultado do movimento em termos do seu objetivo ambiental. Possui funções importantes na aprendizagem de habilidades motoras, como a motivacional, a de orientar o aprendiz em direção à resposta apropriada, assim como a relacional, que possibilita estabelecer relações entre os comandos motores e a resposta que levam ao fortalecimento de esquemas para a produção de novos movimentos.

Feedback – é qualquer tipo de informação sensorial sobre o movimento, não exatamente com referência a erros. São informações que aparecem (ou estão disponíveis) como resultado do movimento e que são repassadas ao executante. O processo de aprendizagem motora pode ocorrer através de dois principais tipos de *feedback*: intrínseco ou inerente e extrínseco ou aumentado.

Frequência de *feedback* – é a quantidade de vezes que uma informação é fornecida ao aprendiz. Pode ser absoluta ou relativa.

Prática autocontrolada – situação de aprendizagem onde o aprendiz atua mais ativamente no decorrer do processo.

Prática externamente controlada – situação de aprendizagem em que há praticamente um controle total do processo pelo pesquisador, enquanto pouca ou nenhuma ênfase é colocada no aprendiz.

Self - grupo de sujeitos que recebe assistência física de forma autocontrolada, ou seja, solicitam assistência quando percebem a necessidade.

Yoked - grupo de sujeitos equiparados um a um de acordo com os sujeitos do grupo autocontrolado.

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

LISTA DE ANEXOS..... 11

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS..... 12

LISTA DE DEFINIÇÃO DE TERMOS..... 13

1. INTRODUÇÃO..... 15

2. OBJETIVOS..... 17

    2.1 Objetivo Geral..... 17

3. JUSTIFICATIVA..... 18

4. HIPÓTESE..... 19

5. REFERENCIAL TEÓRICO..... 19

    5.1 Aprendizagem Motora..... 19
    5.2 Prática Autocontrolada..... 27
    5.3 Acidente Vascular Encefálico..... 33

6. METODOLOGIA..... 38

    6.1 Delineamento da pesquisa..... 38
    6.2 Sujeitos..... 38
    6.3 Tarefa, equipamento e material..... 39
    6.4 Procedimentos..... 40
    6.5 Análise dos dados..... 43

7. REFERÊNCIAS..... 44
8. CRONOGRAMA..... 53
9. ORÇAMENTO..... 53

    ANEXOS..... 54

1. INTRODUÇÃO

O Acidente Vascular Encefálico (AVE) é definido segundo a Organização Mundial de Saúde, como um sinal clínico de rápido desenvolvimento de perturbação focal da função cerebral, de suposta origem vascular e com mais de 24 horas de duração (STOKES, 2000). Apesar da taxa de sobrevida ser elevada, cerca de 30% a 50% dos indivíduos permanecem incapacitados, dentre os quais alguns necessitam de cuidados institucionais (WRITING GROUP MEMBERS AHA, 2008).

O AVE frequentemente acarreta sequelas sensório-motoras e cognitivas importantes, que predispõem à instalação de quadros dolorosos, deformidades osteomusculares, fraqueza muscular, alteração do equilíbrio, distúrbios da marcha, ou mesmo a plegia (paralisia) de um hemicorpo (UNDERWOOD, CLARK, BLANTON, AYCOCK & WOLF, 2006; PACHECO, MACHADO, LATTARI, PORTELLA, VELASQUES, SILVA, BASTOS & RIBEIRO, 2007). Todos estes fatores propiciam a redução da capacidade funcional do sujeito, que normalmente passa a necessitar de auxílio para a realização das atividades de vida diária (AVDs). Diante destas alterações, muitas vezes estes sujeitos desenvolvem quadros depressivos, dificultando tanto a adaptação familiar quanto sua reabilitação (PACHECO et al., 2007).

Com o processo de envelhecimento da população mundial, o número de sujeitos acometidos pelo AVE aumenta substancialmente ao longo dos anos (PACHECO et al., 2007). A incidência duplica a cada década de vida a partir dos 55 anos, sendo a hemiparesia (fraqueza muscular em um hemicorpo) um déficit importante decorrente da lesão. Há várias abordagens de reabilitação para a recuperação do controle motor e a reorganização neural é o princípio básico que sustenta a maioria delas (RODGERS, 2004). Intervenções com eficaz reabilitação que sejam iniciadas precocemente, ou seja, desde que o sujeito esteja hemodinamicamente estável após o AVE, podem melhorar o processo de recuperação e minimizar a incapacidade funcional. Melhoras nos resultados funcionais contribuem também para a satisfação dos sujeitos, além de reduzir os custos potenciais com o tratamento a longo prazo (DUNCAN, ZOROWITZ, BATES, CHOI, GLASBERG, GRAHAM, KATZ, LAMBERTY & REKER, 2005).

A aprendizagem motora pode ser considerada como um conjunto de processos relacionados à prática, que levam a uma melhora dos mecanismos internos responsáveis pelo comportamento motor, causando mudanças relativamente permanentes na capacidade para desempenhar habilidades motoras (CHIVIACOWSKY, 2005).

Uma variedade de fatores que afetam a aprendizagem de habilidades motoras tem sido estudada nos últimos anos, já que a aprendizagem é considerada um processo complexo, influenciado pela interação entre um conjunto de variáveis relacionadas à tarefa a ser aprendida, ao ambiente da aprendizagem e às características do aprendiz (CHIVIACOWSKY, 2005).

Especificamente com relação à tarefa, Wulf e Shea (2002) argumentaram que, enquanto o aprendizado de tarefas simples pode ser melhorado, tornando a prática mais difícil ou desafiadora para o aprendiz (por exemplo, utilizando a redução da frequência de *feedback* ou mesmo o *feedback* autocontrolado), a aprendizagem de competências relativamente complexas pode não ser beneficiada, e pode até ser prejudicada pelo aumento das exigências impostas ao aprendiz. Claramente, uma tarefa relativamente simples para um indivíduo típico pode ser complexa para um sujeito pós AVE. Assim, arranjos de *feedback* que resultam em efeitos positivos em sujeitos saudáveis não necessariamente podem demonstrar as mesmas vantagens para os pacientes que sofreram AVE.

As habilidades que precisam ser aprendidas por pessoas com AVE incluem principalmente o desempenho das tarefas diárias, como levantar-se, segurar um objeto e ficar em pé. Apesar do movimento de se levantar, por exemplo, não parecer tão difícil como a execução de uma habilidade esportiva, tais como as utilizadas no tênis, pode ser percebido como complexa pela pessoa que sofreu um acidente vascular encefálico (VLIET & WULF, 2006).

Entretanto, os resultados dos estudos aplicados a sujeitos típicos divergem da prática aplicada no campo da reabilitação. Estes resultados preconizam que os maiores benefícios obtidos no processo de aprendizagem motora ocorrem quando são fornecidas, por exemplo, menores frequências de *feedback*, e quando este é oferecido após a realização de um movimento (SCHMIDT & WRISBERG, 2001). No entanto, o que se observa constantemente na prática clínica da reabilitação de pacientes pós AVE, é que os fisioterapeutas fornecem *feedback* em frequências

elevadas, além de aplicá-lo de maneira concorrente ou imediata à realização do movimento aos aprendizes, durante as sessões de atendimento (WULF, 2007).

A prática frequentemente observada no campo da fisioterapia é o controle de quase todos os aspectos da terapia pelo fisioterapeuta, fazendo com que o paciente assuma uma postura passiva diante do tratamento. Este fato é compreensível, visto que existem muitas diferenças entre as competências dos terapeutas e dos sujeitos que recebem o tratamento (WULF, 2007).

No entanto, segundo Wulf (2007), vários estudos têm mostrado que a eficácia da aprendizagem de habilidades motoras pode ser melhorada consideravelmente, quando é fornecido ao aprendiz pelo menos algum controle sobre as condições de prática. Ou seja, os protocolos de treinamento que concedem ao aluno algum grau de autocontrole geralmente resultam em uma aprendizagem mais eficaz que protocolos de treinamento que são em sua totalidade externamente controlados.

De fato, a prática com autocontrole é um importante fator que tem demonstrado influenciar a aprendizagem motora e se refere às situações de (re) aprendizagem onde o sujeito que aprende pode atuar mais ativamente no decorrer do processo. Nesta abordagem o próprio aprendiz é quem toma decisões relacionadas às variáveis do processo a serem estudadas (CHIVIACOWSKY, 2005). No entanto, são escassos os estudos sobre os fatores que afetam a aprendizagem motora em indivíduos com lesão no sistema nervoso central (SNC), como por exemplo, sujeitos pós lesão por AVE.

Observa-se, assim, um importante foco de investigação relacionado aos fatores que afetam a (re) aprendizagem de habilidades motoras em sujeitos com comprometimento motor após acidente vascular encefálico (AVE).

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Examinar se os benefícios de aprendizagem da prática autocontrolada, encontrados previamente em sujeitos típicos, também serão encontrados em adultos com comprometimento motor por AVE.

3. JUSTIFICATIVA

Diante do fenômeno de envelhecimento populacional, torna – se crescente a incidência de indivíduos com comprometimento motor ocasionado por acidente vascular encefálico (PEREIRA, ALVARENGA, JÚNIOR & BARBOSA, 2009).

O comprometimento motor mais frequente é o quadro de hemiparesia, que favorece a incapacidade funcional destes indivíduos, visto que, na maioria das vezes deixam de exercer sua função profissional, passando a necessitar de cuidados tanto de caráter social quanto emocional. Tais cuidados podem ser exigidos não somente a curto prazo, mas por longos períodos após o episódio de AVE, sendo necessários custos com assistência em saúde e internações hospitalares, repercutindo no sistema único de saúde, o qual é onerado e sobrecarregado à medida que aumentam os números de acidentes cerebrovasculares no Brasil (LEATHLEY, GREGSON, MOORE, SMITH, SHARMA & WATKINS, 2004).

Em vista deste contexto, faz – se necessário a melhora do processo de reabilitação dos indivíduos que sofreram AVE. O processo de reabilitação depende das precondições de estimulação, inibição e facilitação, sendo fundamentalmente um processo de reaprender movimentos a fim de realizar atividades da vida diária com sucesso (DAVIES, 1996).

A reabilitação física tem como um de seus objetivos favorecer o aprendizado ou reaprendizado motor, através de métodos que visam ao estímulo da aprendizagem motora por intermédio de treino de exercícios físicos específicos, obtendo efeitos positivos na reorganização cerebral após a lesão neuronal (SHEPHERD, 2001).

Isto aponta para o fato de que a reabilitação é baseada na suposição de que a prática leva à formação ou aperfeiçoamento de competências após a instalação da hemiparesia. Apesar desta hipótese subjacente, a pesquisa em controle motor e aprendizagem motora só recentemente começou a ter impacto sobre a prática de reabilitação. Antes disto, a reabilitação estava centrada na facilitação de movimentos passivos isolados ou no ensinar aos pacientes a atuarem de forma independente utilizando movimentos alternativos aos que eles usavam antes de seu acidente vascular encefálico (KRAKAUER, 2006).

Quanto a aplicação da prática autocontrolada no campo da reabilitação de pacientes pós AVE nenhum estudo é encontrado até o presente momento, tornando oportuna a realização do estudo aqui proposto.

4. HIPÓTESE

A assistência autocontrolada trará maior benefício à aprendizagem de uma tarefa motora de equilíbrio do que a prática externamente controlada, em sujeitos que apresentam comprometimento motor por AVE.

5. REFERENCIAL TEÓRICO

5.1. Aprendizagem Motora

A aprendizagem motora pode ser compreendida como fenômeno composto por uma série de mudanças, relativamente permanentes, em processos internos que determinam a capacidade de um indivíduo para produzir uma ação motora (SCHMIDT & WRISBERG, 2001).

O processo de aprendizagem pode ocorrer a qualquer momento da vida de um indivíduo, seja este criança, adulto ou idoso, propiciando o aprendizado de algo novo e modificando o comportamento de acordo com o que foi aprendido. A aprendizagem requer a aquisição de conhecimentos e a capacidade de guardar e integrar esta aquisição, para posteriormente ser recrutada quando necessário (OLIVEIRA, SALINA & ANNUNCIATO, 2001).

Existem duas formas distintas de aprendizagem motora, uma implícita e outra explícita (HASLBAND & LANGE, 2006).

A aprendizagem implícita é involuntária, inconsciente, caracterizada pela melhoria comportamental, exige menos atenção e é fundamental para reaprender tarefas mais cotidianas. Por exemplo, aprender a andar de bicicleta ocorre após repetidos erros e quedas, mas o aprendiz não se lembra exatamente dos componentes motores que levaram ao sucesso (CLEERMANS, DESTRBECQZ &

BOYER, 1998; HALSBAND & LANGE, 2006). Já a aprendizagem explícita envolve recordação consciente de experiências anteriores (HALSBAND & LANGE, 2006).

De acordo com Halsband (2006), o fenômeno da aprendizagem motora consiste em três fases distintas, sendo que a habilidade motora evolui de um controle explícito nos primeiros estágios de aprendizagem para um controle mais implícito, ou automático quando a tarefa já está bem aprendida. Estes estágios da aprendizagem são:

a) o inicial, caracterizado por desempenho lento, com necessidade de orientação sensorial frequente e movimentos de forma irregular com tempo de execução variável;

b) o intermediário com aprendizagem gradual do mapa sensório-motor e aumento da velocidade de execução;

c) o estágio avançado, o qual apresenta um desempenho rápido, automatizado e habilidoso com movimentos realizados de maneira uniforme com total controle sensorial (HALSBAND, 2006 apud HALSBAND & LANGE, 2006).

Durante o processo de aprendizagem, há modificações nas estruturas e funcionamento das células neurais e de suas conexões, ou seja, o aprendizado promove modificações plásticas, como crescimento de novas terminações e botões sinápticos, crescimento de espículas dendríticas, aumento das áreas sinápticas funcionais, estreitamento da fenda sináptica, mudanças de conformação de proteínas receptoras, além de incremento de neurotransmissores (OLIVEIRA et al., 2001).

Após a lesão neural vários eventos ocorrem simultaneamente no SNC, no local da lesão e distante dele. Em um primeiro momento, as células traumatizadas liberam seus aminoácidos e seus neurotransmissores, os quais, em alta concentração, tornam os neurônios mais excitados e mais vulneráveis à lesão (OLIVEIRA et al., 2001).

A reabilitação baseia - se na suposição de que a prática leva à formação ou aperfeiçoamento de competências após a hemiparesia, já que a prática de tarefas motoras induz mudanças plásticas e dinâmicas no SNC (FISHER & SULLIVAN, 2001; KRAKAUER, 2006). A aplicação dos princípios da aprendizagem motora no processo de reabilitação de indivíduos pós AVE pode possibilitar uma facilitação ao mecanismo de reaprendizagem motora, após reorganização do sistema nervoso

central lesado, para que os pacientes realizem suas necessidades de vida diária com maior sucesso.

Os passos operacionais necessários para atingir os movimentos têm sido extensivamente estudados nos últimos 20 anos, mas o conhecimento sobre o controle motor aplicado a caracterização e tratamento do déficit motor após a hemiparesia só recentemente tem sido explorado (KRAKAUER, 2006).

Por exemplo, é sabido que a reaprendizagem motora após lesão encefálica só é possível pela ocorrência do processo de neuroplasticidade no SNC. Desta forma, os fatores relacionados à identificação da plasticidade experiência-dependente pertinentes à reabilitação motora e à otimização da recuperação pós-AVE incluem a intensidade da prática, a repetição, a prática variável, tarefas específicas, e motivação. Contudo, os pacientes podem continuar a utilizar padrões de movimento que são ineficientes e considerados compensatórios se a avaliação da tarefa ou *feedback* relevante ao desempenho não são fornecidos (MICHAELSEN, DANNENBAUM & LEVIN, 2006).

Achados do estudo de Vidoni & Boyd (2009) mostraram que quando a propriocepção periférica é interrompida outros sistemas sensoriais podem compensar a sensação alterada e fornecer o *feedback* necessário para a aprendizagem motora. Este fato é o que ocorre após o episódio de AVE.

Quando o SNC é preservado, permite a comparação e a ponderação de informações sensoriais recebidas para que a aprendizagem de tarefas motoras seja mantida mesmo quando as fontes de *feedback* são conflitantes. Inversamente, quando as estruturas centrais são danificadas, a avaliação do *feedback* sensorial, a recepção, interpretação ou a expectativa podem ser diminuídas prejudicando a aprendizagem motora (VIDONI & BOYD, 2009).

Dados encontrados na pesquisa de Vidoni & Boyd (2009), indicaram que os indivíduos com acidente vascular encefálico que apresentavam a propriocepção prejudicada sobre a posição do membro superior mostraram desvantagem durante a aprendizagem de um padrão motor contínuo, quando comparados com aqueles com a percepção de posição intacta.

Estudos sobre aprendizagem motora introduziram o conceito de modelo interno, que significa que o SNC pode alterar os comandos motores para o membro superior para prever os efeitos da força de campo e formar um novo mapeamento entre o estado do membro e a força muscular. Experimentos mostram que os

modelos internos aprendidos para um tipo de movimento podem ser generalizados para outros movimentos (CONDITT, GANDOLFO & MUSSA-IVALDI, 1997).

A importância do conceito de modelo interno para a reabilitação é que o modelo pode ser atualizado de acordo com as alterações no estado do membro. Assim, a reabilitação deve enfatizar técnicas que promovam a formação de modelos internos adequados e não apenas a repetição de movimentos (KRAKAUER, 2006).

Existem poucos estudos sobre aprendizagem motora após AVE, e aqueles que existem não se voltam para os déficits da formação da memória motora, apesar da provável relevância destes processos para a reabilitação (KRAKAUER, 2006). Takahashi & Reinkensmeyer (2003) mostraram em seu estudo que a adaptação do membro superior parético foi prejudicada durante um deslocamento de campo de força lateral gerado por um membro robótico. Os pacientes apresentaram menor capacidade de realizar os movimentos em linha reta no campo de força e mostraram redução de efeitos posteriores. Os autores concluíram, no entanto, que os pacientes não têm um déficit de aprendizagem em si, mas a lentidão e fraqueza relacionadas ao desenvolvimento da força necessária para implementar o controle antecipatório.

Assim, no momento atual ainda é incerto se existem déficits de aprendizagem motora em pacientes com hemiparesia. Isto ocorre porque existem muitos fatores que afetam a aprendizagem motora, e diferentes locais do SNC que podem sofrer a lesão no AVE (KRAKAUER, 2006). A literatura indica que a reaprendizagem motora é influenciada por vários fatores fundamentais como a intensidade, a especificidade da tarefa, iniciação ativa, a motivação, o *feedback*, entre outros (LOTZE, BRAUN, BIRBAUMER, ANDERS & COHEN, 2003; KWAKKEL, 2006).Poucos estudos até o presente momento envolveram mais especificamente os fatores que afetam a aprendizagem motora em pacientes com hemiparesia pós AVE. Um destes estudos envolveu a interferência contextual, mostrando que os pacientes que praticaram com a prática aleatória apresentaram retenção superior da sequência de movimentos funcionais treinados. Temos que a razão pela qual a programação aleatória auxilia na recuperação é que ela considera cada movimento um problema a ser resolvido, ao invés de um tempo de seqüência de força muscular para ser memorizado e, então, repetido. Assim, é o movimento que tem que ser repetido e não a meta (HANLON, 1996).

Vliet & Wulf (2006), discutem em seu estudo que um importante questionamento para os fisioterapeutas que trabalham com reabilitação pós AVE, é se os achados das pesquisas realizadas com sujeitos típicos são aplicáveis a indivíduos que sofreram AVE. Isto depende se estas pessoas aprendem da mesma forma como aquelas com o sistema nervoso intacto, e se as tarefas estudadas na pesquisa são semelhantes aquelas que os pacientes de AVE precisam aprender.

O presente estudo acompanha o princípio acima, visto que a tarefa proposta à população que será estudada é composta por movimentos de membros inferiores e estabilidade de tronco, os quais são primordiais para a execução dos ciclos da marcha humana, ou seja, tarefa imprescindível para a independência funcional, e que os sujeitos pós AVE precisam reaprender.

Ressalta-se que uma importante questão na reabilitação pós AVE é se a recuperação é mais influenciada pelo uso forçado do hemicorpo, ou, pela aprendizagem forçada. Ou seja, a utilização do membro acometido de qualquer forma, ao executar uma atividade pode favorecer mais, ou, não a recuperação que, a automatização dos padrões de movimento através da repetição de exercícios, que respeitem o bom alinhamento biomecânico. Assim, o uso repetitivo do membro parético durante movimentos simples pode não otimizar as condições para recuperação (CAREY; DURFEE; BHATT; NAGPAL; WEINSTEIN; ANDERSON; LEWIS, 2007).

Após o AVE, os sistemas de *feedback* intrínseco podem ser comprometidos, tornando difícil ao indivíduo determinar o que precisa ser feito para melhorar o desempenho. Desta forma, o *feedback* extrínseco pode ser ainda mais importante para as pessoas que sofreram AVE (VLIET & WULF, 2006).

Estudos têm mostrado que pacientes com AVE unilateral são capazes de aprender novas tarefas motoras, no entanto, a aprendizagem motora implícita (aprendizagem de tarefas perceptuo-motoras pela prática física sem consciência), pode ser prejudicada especialmente em pessoas com dano na região do lobo temporal (HANLON, 1996; REBER & SQUIRE, 1998; BOYD & WINSTEIN, 2001).

Talvitie (2000), realizou um estudo exploratório com indivíduos vitimados por AVE e investigou as características sócio – afetivas do *feedback* extrínseco na fisioterapia. As sessões de atendimento foram filmadas, e então submetidas à observação sistemática, verificando-se que os comportamentos adotados baseavam-se em categorias predeterminadas de comunicação verbal e física. Tal

estudo encontrou que o *feedback* verbal foi utilizado extensivamente pelos fisioterapeutas, e com maior frequência que o *feedback* visual. O *feedback* verbal foi principalmente motivacional e de reforço, raramente fornecendo informações específicas sobre a realização da tarefa. Às vezes era administrado concomitantemente com a prática do movimento pelo paciente. No entanto, a pesquisa em indivíduos saudáveis indica que isto é contraproducente para a aprendizagem, ou seja, a prática com *feedback* concorrente é benéfica a performance imediata, mas não para a aprendizagem de uma tarefa sensório-motora como a aplicada no estudo de Winstein et al. (1996), onde os sujeitos jovens e saudáveis deveriam apoiar 30% do seu peso corporal sobre o membro inferior preferido, mantendo-se precisamente dentro do limite de uma escala marcada no solo.

No estudo de Platz et al.(2001), foi investigado especificamente o efeito do CR (conhecimento de resultados) após o AVE. Os sujeitos com lesão por AVE foram randomizados em três grupos e submetidos a um programa de treinamento de tarefa para membro superior, com duração de três semanas. O primeiro grupo recebeu o treino com CR, o segundo recebeu treinamento sem CR, e o terceiro grupo não participou do treino. Embora o treinamento em si tenha proporcionado resultados significantes comparados aos que não o receberam, quando o desempenho foi mensurado, ao final das três semanas não houve efeito extra substancial para o CR. Isto poderia ter ocorrido porque as tarefas escolhidas tinham informação inerente sobre o resultado do movimento, como por exemplo, atingir alvos com um estilete e colocar objetos em cima de outros objetos, de modo que o CR adicional não auxiliou na melhora do aprendizado. Além disso, quando o resultado já nos dá a informação sobre uma tarefa, podemos rever a necessidade do fisioterapeuta ainda fornecer conhecimento de resultados adicional. Isto deve ter papel motivacional, no entanto, necessita ser investigado. Estudos também precisam investigar se o CR será proveitoso em tarefas onde este não é inerente com sujeitos vitimados pelo AVE.

Outro elemento utilizado no tratamento de pacientes pós AVE, segundo ensaio clínico randomizado realizado por Langhammer & Stanghelle (2000), é o feedback verbal. Neste estudo foram comparados dois métodos diferentes de tratamento fisioterapêutico, sendo um o conceito Bobath, e o outro o programa de reaprendizagem motora. Foram encontrados efeitos positivos em toda a

intervenção, a qual comparou os resultados obtidos em dois grupos de pacientes em estágio agudo de AVE, através da aplicação de escalas de avaliação de independência funcional para realizar as atividades de vida diária. No entanto, não foi possível discernir a contribuição específica do *feedback* verbal nestes tratamentos multifacetados.

Vários estudos mostraram que os pacientes pós AVE podem ser beneficiados através da utilização de *feedback* visual em atividades com transferência de peso e deslocamento. Em um ensaio clínico randomizado, Sackley e Lincoln (1997) encontraram melhoras significativas em comparação ao grupo controle na simetria postural e oscilação, função motora e atividades de vida diária após um programa de treinamento de quatro semanas em que os pacientes receberam *feedback* através da tela de um computador ao tentar equilibrar-se em uma plataforma de equilíbrio.

Estas mudanças mantiveram-se presentes quatro semanas após a intervenção, mas não após 12 semanas. Em um estudo similar, onde o *feedback* visual foi fornecido sobre o centro de gravidade de pacientes apresentando fase aguda do AVE, o desempenho do equilíbrio também melhorou, embora diferenças significativas não tenham sido verificadas entre *feedback* verbal e tátil, formas mais utilizadas na fisioterapia (WALKER, BROUWER & CULHAM, 2000).

O *feedback* auditivo também tem sido citado na literatura durante a reabilitação de sujeitos que sofreram AVE. Em um ensaio clínico randomizado o grupo experimental recebeu grande input sensorial através de *feedback* auditivo representando a força de reação do solo durante a realização da tarefa de sentar e levantar. Ao final de cinco semanas de treino diário desta tarefa, o grupo experimental atingiu simetria significativamente maior na distribuição do peso corporal que o grupo controle (ENGARDT et al., 1993 apud VLIET & WULF, 2006).

Além das variadas formas de *feedback* extrínseco aplicadas durante a fase de reaprendizagem motora do paciente com lesão pós AVE encontramos poucos relatos na literatura sobre o *feedback* cinemático. Um estudo quase-randomizado analisou o efeito do *feedback* cinemático através da eletrogoniometria com a finalidade de limitar a hiperextensão do joelho. O pico de hiperextensão do joelho foi mais efetivo para o grupo experimental do que para grupo controle, após um período de quatro semanas de treinamento (EZEKIEL et al., 2001 apud VLIET & WULF, 2006). Um aspecto importante desse estudo foi que os resultados foram

baseados em um teste de retenção realizado 4 semanas após a interrupção do treinamento, diferente de estudos com pessoas com AVE, que testaram a mudança apenas no desempenho, como um resultado da intervenção do *feedback.*

Canning e Adams (1985), mostraram em um estudo de caso a melhora nos parâmetros da marcha de indivíduos pós AVE quando regularmente mostrados em um gráfico de desempenho. O paciente foi secretamente monitorado pela equipe, que observou o tamanho de sua base de apoio e comprimento do passo, e esta informação foi enviada para o paciente diariamente em um gráfico mostrando o número de vezes que o comprimento do passo correto ou base de apoio foi observada.

Outra forma de *feedback* aplicada na reabilitação do AVE é o treino de realidade virtual aumentada, através da utilização de diferentes tipos de luvas que utilizam sensores de infravermelho e de força, relacionados aos movimentos do membro superior. Um sensor para monitoramento de velocidade, amplitude e fracionamento do movimento, o outro, uma luva para *feedback* de força, acompanhamento da força de flexão dos dedos e movimentos de extensão (MERIANS, JACK & BOIAN, 2002).

Winstein, Merians e Sullivan (1999) pesquisando sobre a frequência de *feedback* reduzida utilizaram uma tarefa na qual os participantes tiveram que produzir um padrão de movimento de membro superior espacialmente e temporalmente definidos (posicionamento da alavanca), para comparar os efeitos de frequência de *feedback* (100% versos 67%) em adultos saudáveis, idosos e um grupo de indivíduos com sequela pós AVE há dois anos. No teste de retenção, a frequência reduzida de *feedback* durante a prática resultou em uma maior consistência para sujeitos típicos e pacientes pós AVE, embora a precisão do movimento não tenha diferido nas respectivas condições de *feedback.*

Em um outro estudo, utilizando uma tarefa de posicionamento linear do membro superior, diferentes grupos de indivíduos com lesão cerebral e com idades equiparadas aos grupos controles, praticaram com diferentes frequências de *feedback*, como 33%, 67%, e 100%. Não houve diferença significativa entre os diferentes grupos no teste de retenção, embora ambos os grupos com frequência reduzida tenham demonstrado tendência de CR maior precisão que aqueles sob condição de 100% (THOMAS & HARRO, 1996).

Finalmente, Saladin, Baghdady e Nichols (1994) citados por Vliet & Wulf, 2006, relatam que pacientes com AVE praticando uma tarefa de modulação de força isométrica beneficiaram-se de uma frequência reduzida de *feedback* (50%) em relação ao *feedback* de 100%, conforme demonstrado em um teste de retenção após 24 h. Desta forma, observa-se que a redução da frequência de *feedback* pode ser benéfica para pacientes com AVE.

Embora estudos envolvendo populações de pacientes e *feedback* autocontrolado ainda sejam escassos, a consistência relativa dos benefícios da prática autocontrolada sugere que os efeitos tem o potencial de serem generalizados a uma gama relativamente ampla de populações. A incorporação do treinamento com autocontrole na prática de fisioterapia tem o potencial de reduzir o tempo e os custos das intervenções. Desta forma, o impacto de uma alteração relativamente simples durante as sessões de atendimento pode ser substancial (WULF, 2007).

No entanto, ainda são desconhecidos os efeitos do *feedback* autocontrolado na reabilitação de pacientes que sofreram AVE.

5.2. Prática Autocontrolada

A aprendizagem com autocontrole refere - se a um tipo de situação de aprendizagem onde o aprendiz pode atuar mais ativamente no decorrer do processo. Difere de todas as abordagens anteriormente realizadas na área da aprendizagem motora, já que naquelas há praticamente um controle total da situação de aprendizagem pelo pesquisador, enquanto pouca ou nenhuma ênfase é colocada no aprendiz e nas suas próprias estratégias de aprendizagem (CHIVIACOWSKY, 2005).

Bandura (1993), expõe que processos autogerados podem controlar o impacto da maioria das influências do ambiente sobre os diferentes domínios do comportamento humano. Tais processos são capazes de afetar a crença das pessoas sobre as suas capacidades de exercer controle sobre o seu próprio nível de funcionamento e sobre os eventos que afetam as suas vidas. Quanto maior a auto-eficácia percebida, maiores os desafios auto-propostos a serem alcançados e maior será o engajamento para os alcançarem.

Segundo Hardy & Nelson (1988) e Zimmerman (1989) apud Chiviacowsky, 2005, a participação mais ativa do aprendiz no processo de aprendizagem pode favorecer resultados significativamente melhores, através da melhora da retenção de informações essenciais a tal processo. Pode-se compreender que o mecanismo de aprendizagem de uma tarefa motora é um processo de busca de um novo estado, uma forma de troca de estados ordenados preexistentes para um estado diferente, com maior nível de organização ou complexidade, através da prática ou da experiência.

Janelle, Barba, Frehlich, Tennant e Cauraugh (1997), objetivaram em seu estudo examinar se os participantes que poderiam controlar a frequência de *feedback* de sua performance (CP), obteriam um aprendizado diferente daqueles que receberam *feedback* controlado rigidamente, enquanto aprendiam uma tarefa complexa. Tal tarefa consistia em arremessar uma bola de tênis com a mão não dominante em um alvo pintado no chão de uma pista medindo nove metros de comprimento, formada por quinze círculos concêntricos com largura de cinco centímetros. O centro do alvo recebeu escore zero, e cada círculo em torno do centro equivalia ao aumento em uma unidade na pontuação totalizando no máximo dezesseis pontos. Uma câmera de vídeo foi usada para filmar a ação dos participantes. Estes foram dispostos randomicamente nos seguintes grupos, o que recebeu frequências autocontroladas de *feedback* extrínseco do tipo CP, o grupo com *feedback* sumário a cada cinco tentativas, grupo *yoked* e grupo com 100% de frequência de CR. Após a fase de aquisição, de dois dias, e uma de retenção, quatro dias após a aquisição, os resultados foram significativamente superiores para os grupos que receberam um arranjo de CP autocontrolado em relação aos demais grupos. Isto foi explicado porque em uma condição de aprendizagem autocontrolada a capacidade do sujeito utilizar estratégias cognitivas ou comportamentais pode melhorar a performance e a aprendizagem.

Os benefícios da aprendizagem autocontrolada também foram constatados durante a utilização de dispositivos de assistência física, como os bastões de esqui, apresentados no estudo de Wulf e Toole (1999), favorecendo a melhora da aprendizagem da tarefa de esquiar através de um simulador, quando comparado ao grupo *yoked* (equiparado), como foi evidenciado em um teste de retenção atrasado sem o uso de dispositivos de assistência. A exposição dos bastões de esqui, como determinado pelos participantes do grupo controle, foi idêntica nos

dois grupos sugerindo que os participantes permitiram escolher o momento da tentativa em que era necessária a utilização de assistência física, sendo mais efetivo na facilitação da aprendizagem que a prática com *feedback* controlado externamente.

Outros autores estenderam esta linha de pesquisa comparando sujeitos que formaram o grupo *yoked* e o autocontrolado, enquanto praticavam a tarefa de simulação de esqui. Novamente, ambos os grupos apresentavam o mesmo controle do uso ou não uso do bastão (dispositivo de assistência), como escolhido pelos participantes do grupo autocontrolado. No entanto, estes sujeitos e seus correspondentes do grupo *yoked* praticavam a tarefa em duplas. O uso dos bastões de esqui com autocontrole resultou em uma aprendizagem mais efetiva, apesar dos potenciais efeitos dos participantes poderem observar e competir uns com os outros (WULF, CLAUSS, SHEA & WHITACRE, 2001).

Os benefícios da prática autocontrolada também foram confirmados por Wulf, Raupach e Pfeiffer (2005), que encontraram vantagens para o aprendizado de um grupo de participantes capazes de auto-selecionar a visualização de um vídeo modelo durante a prática de um arremesso de basquete. Mais uma vez, foi verificado que as condições autocontroladas podem levar a um processamento de informação mais efetivo sobre a importância da tarefa, e desta forma ao melhor aprendizado.

Chiviacowsky & Wulf (2002), realizaram um estudo com tarefa de timing sequencial onde os sujeitos deveriam pressionar quatro teclas de um teclado numérico em um determinado tempo de movimento. O grupo autocontrolado demonstrou vantagens na aprendizagem sobre o grupo equiparado (*yoked*) durante o teste de transferência. Nesta pesquisa, os participantes respondiam a um questionário que perguntava ao grupo autocontrole quando e por que eles requisitavam *feedback,* por exemplo, após eles realizarem uma “boa” tentativa e uma “má” tentativa, em ordem, ou aleatoriamente, enquanto o grupo *yoked* foi questionado se eles recebiam *feedback* após as tentativas “corretas”, e, se não, quando eles prefeririam recebê-lo. Curiosamente, os dados dos questionários dos participantes do grupo autocontrolado mostraram que estes requeriam *feedback* após a realização das boas tentativas. Isto gera evidências de que quando os participantes têm a oportunidade de requerer o *feedback*, estes o fazem baseados em sua percepção de sucesso na execução dos movimentos. Os resultados

sugeriram que as condições de prática autocontrolada favorecem a melhor aprendizagem dos sujeitos, e que ambos os grupos preferem receber informações após as tentativas positivas.

Chiviacowsky & Wulf (2005), usando uma nova abordagem para estudar os efeitos do *feedback* autocontrolado que implicava em dois grupos de prática autocontrolada, sendo que um grupo decidia o fornecimento de *feedback* em seguida da execução de uma tentativa, e outro grupo solicitava *feedback* antes de realizar a tentativa de tarefa de timing sequencial, sendo esta a mesma utilizada no estudo de Chiviacowsky e Wulf (2002). Os grupos receberam a condição de solicitar *feedback* de forma mais restrita, três vezes a cada dez tentativas. Os resultados mostraram que o *feedback* foi mais efetivo quando solicitado após a realização da tentativa. Estes resultados sugerem que as condições de prática autocontrolada concordam mais com as necessidades dos aprendizes, que podem levar em consideração os resultados de sua performance e julgar se necessitam de *feedback.*

Verifica-se também o estudo da prática autocontrolada envolvendo crianças. Chiviacowsky, Wulf, Medeiros, Kaefer e Wally (2008), analisaram se as crianças que escolhiam frequências relativamente mais baixas de *feedback* mostravam maior eficácia na aprendizagem que aquelas que requeriam *feedback* mais frequentemente. Participaram do estudo sessenta crianças na faixa etária de dez anos de idade. A tarefa consistia em arremessar um implemento por cima do ombro, com o membro superior não dominante, no alvo circular com 10 cm de raio marcado no chão, e distante 3m da criança. Todos realizaram seis blocos de dez tentativas, sendo orientados que poderiam receber conhecimento de resultados (CR) ou *feedback* sobre a acurácia do movimento, apenas quando solicitado. Era informado aos participantes se o arremesso realizado era longo, curto, ou se estava deslocado à direita ou esquerda em relação ao centro do alvo. O teste de retenção foi realizado após 24h, e nenhum CR foi fornecido nesta fase. Após as fases de aquisição e retenção, foram criados dois grupos, um grupo foi formado por crianças que haviam solicitado mais CR e outro grupo pelas crianças que haviam solicitado menos CR. Os resultados indicaram aprendizagem superior das crianças que solicitaram maior número de CR, comparadas às crianças que solicitaram menos CR. Este achado deve- se ao fato de que uma maior frequência de CR possa ter facilitado a aprendizagem das crianças que possuíam pouca experiência

motora devido a idade em que se encontravam. Além disso, como as crianças apresentam uma capacidade de processamento de informações mais limitada que os adultos, uma maior frequência de CR pode ter compensado este processo resultando em uma aprendizagem mais efetiva. Como a tarefa do estudo foi considerada de alta complexidade, acredita-se que uma maior quantidade de CR tenha auxiliado no processo de aprendizagem.

Chiviacowsky, Medeiros, Schild e Afonso (2006) objetivando verificar os possíveis efeitos da variável autocontrole na aprendizagem de habilidades motoras em diferentes níveis de desenvolvimento motor compararam os efeitos da frequência de conhecimento de resultados autocontrolada e externamente controlada na aprendizagem de uma habilidade motora discreta em idosos. Neste estudo, idosos na faixa etária de 60 a 76 anos foram distribuídos em dois grupos em relação aos diferentes tipos de controle de frequência de CR utilizado, sendo um externamente controlado e outro autocontrolado. A tarefa realizada consistia em arremessar um implemento, por cima do ombro, em um alvo fixado no chão. Os sujeitos utilizaram o membro superior não dominante e permaneceram posicionados sentados de costas para o alvo. Os resultados obtidos foram diferentes dos estudos prévios que investigaram o efeito do *feedback* autocontrolado em adultos e crianças, visto que na variável erro absoluto, apenas tendências e não diferenças significantes de melhores resultados para o grupo autocontrolado, em relação ao grupo externamente controlado foram encontradas. Desta forma, parece que em sujeitos idosos, ambas as formas de recebimento do CR, ou seja, autocontrolada e externamente controlada, favoreceram a mesma capacidade de desempenho da tarefa aprendida na fase de retenção.

Hartman (2007) seguindo os mesmos objetivos do estudo de Wulf e Toole (1999), analisou a natureza da relação entre as condições autocontroladas e a percepção dos sujeitos de como e quando utilizar um dispositivo de assistência física durante a prática de uma tarefa de equilíbrio. Os participantes foram distribuídos em um grupo autocontrolado, onde poderiam decidir quando queriam receber auxílio do bastão para assistência física durante o desempenho da tarefa, e um grupo *yoked* que não poderia escolher usar o bastão enquanto realizavam a tarefa. A tarefa consistia em equilibrar – se, mantendo a plataforma do estabilômetro na posição horizontal, podendo alcançar um desvio máximo de 15º para os lados, durante o maior tempo possível em cada tentativa de 30 segundos.

Os participantes poderiam apresentar uma faixa de amplitude de erro de 3 graus de desvio do centro do estabilômetro para os lados. A prática foi dividida em dois dias de aquisição, onde nenhum *feedback* foi fornecido aos participantes. Estes realizaram um total de 20 tentativas com períodos de 15 segundos de descanso entre as tentativas. Antes do desempenho da tarefa, os sujeitos assistiram a uma demonstração de prática com e sem o uso do bastão de equilíbrio, através de um vídeo. Após cada fase de prática os participantes responderam a um questionário adaptado do estudo de Chiviacowsky e Wulf (2002). O grupo autocontrolado foi questionado sobre quando e por quê requeriam ou não o auxílio do bastão de equilíbrio, e o grupo *yoked* foi questionado se recebeu o bastão após as tentativas corretas, ou quando eles prefeririam receber o auxílio do dispositivo. O grupo autocontrole apresentou benefícios imediatos à performance, os quais persistiram na fase de retenção atrasada. Os resultados mostraram que o grupo autocontrolado apresentou benefícios em sua performance tanto durante a prática quanto no teste de retenção atrasada. Desta forma, este estudo traz resultados concordantes com aqueles de estudos prévios, ou seja, que uma condição de prática autocontrolada gera benefícios à aprendizagem de uma habilidade motora.

Seguindo este contexto do uso de dispositivos auxiliares para o desempenho de tarefas motoras, encontra-se o exemplo da utilização de órtese tipo bengala por sujeitos vitimados por AVE que precisam reaprender a marcha, um quadro típico na área da reabilitação. Os autores que realizaram estudos com sujeitos normais especulam que o uso autocontrolado destes dispositivos pode levar a um processamento mais efetivo de informação sobre as restrições das tarefas (HARTMAN, 2007).

No processo autocontrolado de aprendizagem por observação, nota-se que os aprendizes podem obter mais informações, a partir da apresentação do modelo, quando têm a oportunidade de solicitar a informação. Neste contexto, os aprendizes podem atentar mais especificamente à execução dos movimentos, identificando erros ou confirmando se os padrões estão corretos. Além disso, os aprendizes que não possuem a oportunidade de solicitar demonstrações podem apresentar a tendência de exercer menos atividades de processamento de informações, devido a imprevisibilidade dos modelos apresentados (WULF, 2007).

Em suma, os resultados obtidos através dos estudos revisados demonstram que os benefícios obtidos pelo *feedback* autocontrolado devem-se,

principalmente, a uma participação mais ativa dos sujeitos durante o processo de aprendizagem motora, associado a um aumento no aspecto motivacional. Este, por sua vez, parece conduzir à transformação profunda da informação e, finalmente, ao aumento da aprendizagem (WULF, 2007). No entanto, segundo a autora, é possível que os benefícios da prática autocontrolada em cenários de prática clínica não sejam tão grandes quanto os obtidos em laboratório, visto que as condições de autocontrole são comparadas com demonstrações fornecidas essencialmente de forma aleatória, fato que difere da prática da fisioterapia, onde o terapeuta fornece informações ao paciente quando acredita ser necessário, ou seja, antes deste manifestar verbalmente alguma dificuldade na realização dos movimentos. Desta forma, as aplicações do *feedback* autocontrolado para a área da fisioterapia ainda devem ser estudadas com cautela, pois pesquisas com populações de pacientes são ainda praticamente inexistentes.

5.3. Acidente Vascular Encefálico

O Acidente Vascular Encefálico é classificado como uma doença cerebrovascular ocasionada pela interrupção do fluxo sanguíneo para o encéfalo, seja pelo rompimento de um vaso sanguíneo ou pelo bloqueio por um coágulo. Tal interrupção causa danos ao tecido encefálico que variam conforme a área e extensão acometidas (WRITING GROUP MEMBERS AHA, 2008). O AVE é uma das principais causas de incapacidade entre adultos em todo o mundo (KOLLEN, KWAKELL & LINDEMAN, 2006).

Embora ocorra um declínio na taxa de mortalidade por AVE no Brasil, este ainda representa o principal motivo de morte no país, que possui a mortalidade mais alta no continente americano para ambos os sexos. Em 2008, foram registrados 70.232 óbitos por doenças cerebrovasculares. Devido ao processo de envelhecimento populacional, o crescimento na incidência de AVE é aguardado, sendo que esta aparece mais elevada entre os sujeitos do sexo masculino (MINELLI, FEN & MINELLI, 2007; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010).

A prevalência mundial do acidente vascular encefálico na população é estimada em 0,5% a 0,7% (RODGERS, 2004). Nos Estados Unidos, uma entre 18

mortes é causada por AVE, e em média, a cada 40 segundos alguém sofre um novo episódio de AVE (WRITING GROUP MEMBERS AHA, 2010).

Embora as doenças cerebrovasculares possam ocorrer em qualquer idade, em ambos os sexos, em todas as famílias, e em todas as raças, cada um destes fatores não modificáveis afeta a incidência do AVE. O determinante mais forte do AVE é a idade. A incidência aumenta exponencialmente com a idade, duplica a cada década de vida a partir dos 55 anos, sendo a hemiparesia um déficit importante decorrente da lesão. A maioria dos acidentes vasculares encefálicos ocorre em pessoas com mais de 65 anos. É menos comum antes dos 40 anos, mas em adultos jovens é uma preocupação crescente por causa do impacto da deficiência precoce (ROWLAND, 2000).

O AVE é uma doença causada por distúrbios da irrigação encefálica. Esta é realizada por quatro artérias que levam o sangue ao encéfalo (LUNDY-EKMAN, 2004). A irrigação encefálica é realizada por meio dos sistemas carotídeo e vértebro-basilar, sendo que esses dois sistemas vasculares comunicam-se através do Polígono de Willis na base do encéfalo. Essa irrigação chega ao encéfalo por meio das duas artérias carótidas internas e das artérias vertebrais. As carótidas internas são ramos da bifurcação da carótida comum (MACHADO, 2000).

O ramo da artéria carótida interna, após um trajeto ao longo do pescoço, divide-se em dois ramos terminais, as artérias cerebrais média e anterior (MACHADO, 2000). As artérias cerebrais posteriores são ramos de bifurcação da artéria basilar que se dirigem para trás, contornam o pedúnculo cerebral e, percorrem a face inferior do lobo temporal e lobo occipital. As artérias cerebral média, anterior e posterior tem ramos corticais, que irrigam o córtex e a substância branca externa, e ramos profundos (para a substância cinzenta e substância branca adjacente). A artéria cerebral anterior irriga a superfície medial dos lobos frontal e parietal e a porção anterior da cabeça do núcleo caudado. A artéria cerebral média irriga a maior parte da porção lateral dos hemisférios. A artéria cerebral posterior irriga o mesencéfalo e, depois, o lobo occipital e porções dos lobos temporal, medial e inferior (CROSSMAN & NEARY, 1997; LUNDY-EKMAN, 2004).

Estas artérias irrigam regiões que são relativamente bem demarcadas e distintas, pois quando uma delas for ocluída ocorrerá uma lesão encefálica relativamente estereotipada (LENT, 2001). A incidência de AVE na circulação

anterior, ou seja, nas artérias cerebrais média e anterior, é duas vezes maior que na circulação posterior ou em vasos pequenos (NG, STEIN, NING & SCHAFFER, 2007).

Os fatores de risco para o desfecho AVE podem ser classificados em modificáveis e não modificáveis. Os componentes modificáveis incluem a hipertensão, cardiopatia (especialmente fibrilação atrial), diabetes, hipercolesterolemia, sedentarismo, tabagismo, etilismo, estenose carotídea assintomática, e história prévia de ataque isquêmico transitório (AIT) (ROWLAND, 2000). Além deste, dentre os fatores não modificáveis estão incluídos a idade, a raça, sendo a negra a mais predisponente para o desenvolvimento do AVE, o sexo masculino, e a história familiar (ROWLAND, 2000).

Os sinais e sintomas do AVE dependem da localização e do tamanho da lesão. A determinação do tipo de AVE ocorre de acordo com o mecanismo de lesão sofrido pelo sistema nervoso central (SNC). Pode ser classificado em Isquêmico ou Hemorrágico (LUNDY-EKMAN, 2004).

O AVE isquêmico ou Infarto cerebral ocorre quando um trombo ou êmbolo (trombo em movimento) se aloja num vaso, obstruindo o fluxo sanguíneo. Tipicamente, um êmbolo priva abruptamente uma área de sangue, resultando em início quase imediato dos déficits. Algumas vezes, o êmbolo se fragmenta e é desalojado, resultando na resolução rápida dos déficits. Mais comumente, o dano cerebral residual é permanente, resultando em recuperação funcional prolongada e incompleta. O início dos sintomas de isquemia trombótica pode ser abrupto ou piorar com o passar de alguns dias. A recuperação de um trombo geralmente é lenta, sendo comum uma deficiência residual significativa (LUNDY-EKMAN, 2004).

As obstruções do fluxo sanguíneo em pequenas artérias profundas resultam em infartos lacunares. Estes são comuns nos núcleos da base, na cápsula interna, no tálamo e no tronco encefálico. Sinais de infartos lacunares se desenvolvem lentamente e costumam ser puramente motores ou puramente sensitivos, sendo a boa recuperação a norma (LUNDY-EKMAN, 2004; UMPHRED, 2007).

O AVE do tipo hemorrágico ocorre por uma hemorragia que priva de sangue os vasos distais, e o sangue extravascular exerce pressão sobre o encéfalo ao redor. Em geral, os AVEs hemorrágicos se apresentam com os piores déficits em horas após o início e depois ocorre a melhora à medida que o edema e o

sangue extravascular são removidos (LUNDY-EKMAN, 2004; UMPHRED, 2007). A hemorragia subaracnóide é o sangramento para o interior do espaço subaracnóide geralmente causa cefaleia súbita e lancinante com perda de consciência breve, por alguns minutos. Diferentemente de outras hemorragias, os achados iniciais não são focais. Os déficits por hemorragia subaracnóide são progressivos devido ao sangramento contínuo ou hidrocefalia secundária (LUNDY-EKMAN, 2004).

Em geral, o AVE isquêmico é três a quatro vezes mais frequente que o AVE hemorrágico, sendo responsável por 70 a 80% de todos os acidentes vasculares encefálicos (ROWLAND, 2000). O quadro clínico dos sujeitos pós lesão por AVE relaciona-se diretamente à região onde o suprimento sanguíneo foi prejudicado. De acordo com resultados obtidos em um estudo coorte prospectivo, quando é atingido mais de um território vascular ao mesmo tempo os déficits funcionais são piores. Em seguida, de forma ascendente, os quadros de maior incapacidade funcional pós AVE são provocados por lesão nas regiões da artéria cerebral média, artéria cerebral anterior, artéria cerebral posterior, e artéria basilar (responsável pela irrigação do cerebelo e ponte) (NG et al.,2007).

O quadro neurológico apresentado no AVE inclui os seguintes aspectos: déficits motores (maior prevalência), e em geral com envolvimento de face (paralisia facial), membro superior e membro inferior contralaterais à lesão (hemiplegia ou hemiparesia); déficits cognitivos, caracterizados pela presença de distúrbios de memória, atenção, orientação e depressão; déficits sensoriais, que podem variar de perda da sensibilidade primária a perdas mais complexas de percepção; déficits visuais, causando perda de visão monocular, hemianopsia homônima ou cegueira cortical e déficits de linguagem, caracterizados pela presença de afasias (VERONEZI, BACHIEGA, AUGUSTO & CARVALHO, 2004).

O déficit motor mais evidente pós AVE é a hemiplegia (ausência de movimento voluntário) ou hemiparesia (diminuição no movimento voluntário) (LAVADOS, HENNIS, FERNANDES, MEDINA,LEGETIC, HOPPE, SACKS, JADYE & SALINAS, 2007). A hemiplegia é uma alteração motora inerente à fase aguda do AVE, ou seja, com o decorrer do tempo após a lesão encefálica este quadro é substituído pela hemiparesia. Esta leva à postura assimétrica, com menor suporte de peso no membro inferior parético, interferindo na manutenção da postura, prejudicando o desenvolvimento das atividades funcionais. A hemiparesia atinge o controle motor voluntário do lado contralateral ao lesionado (LEATHLEY et al.,

2004). O ato motor destes pacientes pode ser dificultado por déficit de sensibilidade, espasticidade, perda das reações de proteção, equilíbrio e endireitamento, movimentos sinérgicos associados e perda de movimentos seletivos. Essas condições não permitem o movimento coordenado com força muscular adequada para realizar as atividades de vida diária como alimentação, cuidados com higiene e marcha (CHEN, PATTENN, KOTHARI & KAJAC, 2004).

A espasticidade presente nos músculos flexores do membro superior e extensores do membro inferior é uma das principais sequelas pós AVE, podendo acarretar dores, contraturas, diminuição da amplitude de movimento , além de desencadear dificuldades funcionais (CHEN et al., 2004).

A deambulação de sujeitos com hemiparesia espástica é conhecida como marcha ceifante, sendo arrítmica, descoordenada, e gerando alto gasto energético por apresentar redução do suporte de peso no membro inferior na fase de apoio, além da presença de movimentos estereotipados de membro superior (LENNON, 2001).

Entretanto, as alterações motoras e sensoriais encontradas em sujeitos vitimados por AVE, podem sofrer remodelamento, em virtude de processos da neuroplasticidade pesquisados na área médica voltada ao campo da reabilitação, motivo que legitima a interação entre esta e a aprendizagem motora. O AVE relaciona-se à capacidade de recuperação do SNC após este sofrer um dano, através do surgimento de mecanismos neuronais intrínsecos inerentes à neuroplasticidade, os quais assumem um papel importante no processo de aprendizagem ou reaprendizagem das competências motoras (MULDER & HOCHSTENBACH, 2001).

A plasticidade neural refere-se à capacidade que o SNC possui em modificar algumas das suas propriedades morfológicas e funcionais em resposta às alterações do ambiente. Ocorre tanto no hemisfério intacto como no lesionado. Na presença de lesões, o SNC utiliza-se desta capacidade na tentativa de recuperar funções perdidas e/ou, principalmente, fortalecer funções similares relacionadas às originais (JOHANSSON, 2000; OLIVEIRA, 2001).

Segundo Davies (1996), a atividade das células em nosso sistema nervoso central pode ser excitadora ou inibidora. A função mais importante do sistema nervoso central é sua capacidade de inibir a atividade incoordenada ou indesejada

e facilitar as funções utilitárias, e assim tornar possível o armazenamento de informação; em outras palavras, nossa capacidade de aprender.

Seguindo estas bases da neuroplasticidade, a reabilitação após o AVE desenvolve-se de forma idêntica ao processo envolvido na aprendizagem motora, a qual requer intencionalidade, repetição e a existência de feedback, para melhorar o desempenho na tarefa. Deste modo, a reaprendizagem de competências motoras como a marcha, o agarrar, ou a capacidade de falar após a lesão encefálica é resultado da interação entre mecanismos biológicos intrínsecos e programas de aprendizagem (OLIVEIRA, 2009). Assim, a utilização de conhecimentos oriundos da área da Aprendizagem Motora pode proporcionar a possibilidade de melhora no desempenho, por exemplo, das estratégias de marcha utilizadas pelos pacientes com AVE.

6. METODOLOGIA

6.1. Delineamento da Pesquisa

Esta pesquisa será caracterizada como estudo quantitativo com delineamento do tipo experimental. O método experimental consiste em submeter os objetos de estudo a certas variáveis que podem ser controladas e observadas quanto aos seus efeitos produzidos (GIL, 1999).

6.2. Sujeitos

A população de estudo será composta por indivíduos com comprometimento motor por AVE que tenham sido atendidos no maior Hospital Universitário do município de Pelotas – RS, através de levantamento no Serviço de Arquivo Médico e Estatística (SAME), que estejam de acordo com os critérios de inclusão.

Primeiramente, será contactado um familiar dos sujeitos através de telefonemas realizados pela autora da pesquisa. A amostra será constituída de 26

sujeitos adultos, com idades entre 40 e 75 anos, de ambos os sexos, com comprometimento motor por AVE, apresentando hemiparesia.

Critérios de Inclusão - Os sujeitos deverão apresentar comprometimento motor por AVE há pelo menos 6 meses. Todos os participantes deverão apresentar de 0 a 2 graus de espasticidade na Escala de Ashworth Modificada, nos músculos extensores e flexores das articulações do cotovelo e joelho. Nesta escala, 0 equivale à classificação de tônus muscular normal, 1 a ligeiro aumento no tônus, 1+ a ligeiro aumento do tônus muscular, manifestado por tensão abrupta, e 2 equivale a aumento mais acentuado no tônus muscular. Os sujeitos também apresentarão escore igual ou maior que 23 pontos no Mini Exame do Estado Mental (MEEM), ou seja, ponto de corte sensível para incluir apenas sujeitos com a função cognitiva preservada.

Critérios de Exclusão – Os sujeitos não poderão apresentar deformidades osteomioarticulares em membros inferiores, outras doenças neurológicas associadas (Parkinson, Alzheimer, Demências), distúrbios de linguagem (afasia sensitiva) e instabilidade clínica severa.

Todos os sujeitos participarão como voluntários, assim que consentirem, através da assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido. Tal consentimento também poderá ser assinado por um familiar, ou acompanhante, quando o sujeito apresentar o comprometimento motor no lado dominante do corpo. Além disso, os participantes não possuirão experiência prévia com a tarefa, e nem o conhecimento sobre o objetivo do experimento.

6.3.Tarefa, Equipamento e Material

A tarefa, similar à utilizada no experimento de Totsika e Wulf (2003), com demanda de equilíbrio, consiste em andar de pedalo por sete metros de distância, no menor espaço de tempo possível. A distância será demarcada por linhas de partida e chegada. Cada tentativa iniciará com o pedalo atrás da linha de partida e terminará quando as rodas da frente ultrapassarem a linha de chegada. O pedalo move-se quando a plataforma superior é empurrada para frente e para trás (similar aos pedais de uma bicicleta). Será utilizado um pedalo de tamanho grande, com

suporte (figura 1), específico para reabilitação, com suas plataformas de apoio medindo 100 X 14 cm, com suas rodas medindo 21,5 cm. A utilização do pedalo envolve a coordenação corporal global e, principalmente, manutenção do equilíbrio. Todas as tentativas iniciarão com o pé contralateral a hemiparesia dos participantes sobre a plataforma superior. Um cronômetro será utilizado para medir o tempo de movimento (TM), ou seja, o tempo necessário para andar com o pedalo da linha de partida até a linha de chegada.

Figura 1: Exemplo de um pedalo (fabricado por Holz-Hoerz, Münsingen, Germany).

6.4. Procedimentos

A pesquisa será submetida ao Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL). Após aprovação, serão selecionados os sujeitos de acordo com os critérios de inclusão e exclusão pré-estabelecidos, e todos os participantes receberão o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO I), o qual deverá ser assinado pelos pacientes ou pelos responsáveis legais.

Será realizado um estudo piloto para confirmação da distância percorrida com o pedalo e o número de tentativas na fase de aquisição, ou seja, para avaliar

se não há necessidade de reduzir tal distância e tentativas, visto que a amostra não será composta por sujeitos típicos como os do estudo de Totsika e Wulf (2003).

Inicialmente, os indivíduos serão avaliados pela autora do estudo quanto ao grau de espasticidade, seguindo a graduação da Escala de Ashworth Modificada (MAS) (ANEXO II), uma escala de rápida e simples aplicação, que não necessita de recursos materiais (BOHHANON & SMITH, 1987).

Sabe-se que a espasticidade é um importante problema clínico, e, quando exacerbada gera dor, contraturas e até deformidades articulares. Porém, não há nenhuma medida clínica universalmente aceita para quantificá-la, apesar da escala de Ashworth modificada ser a medida mais comumente utilizada (PANDYAN, JONHSON, PRICE, CURLESS, BARNES, RODGERS, 1999; ALIBIGLOU, RYMER, HARVEY, MIRBAGHERI, 2008).

Para tal avaliação, os sujeitos permanecerão na posição de decúbito dorsal, e a pesquisadora realizará movimentos passivos e repetitivos de flexo-extensão das articulações de cotovelos, quadril e joelhos, iniciando-se o procedimento pelo hemicorpo preservado, ou seja, sem alteração de tônus muscular. A MAS apresenta as graduações 0 (nenhum aumento do tônus muscular); 1 (ligeiro aumento do tônus muscular, manifestado por uma resistência mínima no final da amplitude de movimento, quando o segmento afetado é movido em flexão ou extensão); 1+ (ligeiro aumento no tônus muscular, seguido por resistência mínima em menos da metade da amplitude de movimento); 2 (aumento mais acentuado do tônus muscular, mas segmento afetado é facilmente movido); 3 (considerável aumento do tônus, mas movimento passivo difícil) e, 4 (segmento afetado com rígida flexão ou extensão) (PANDYAN, JONHSON, PRICE, CURLESS, BARNES, RODGERS, 1999).

Para avaliação da capacidade cognitiva será utilizado o instrumento MEEM (ANEXO III), visando excluir sujeitos com quadro de demência. O diagnóstico de demência baseia-se principalmente na presença de declínio da memória e de outras funções corticais superiores como linguagem, praxia, capacidade de reconhecer e identificar objetos, abstração, organização, capacidade de planejamento e sequenciamento. O MEEM é seguramente a escala mais amplamente utilizada no mundo com o objetivo de avaliar a função cognitiva (TOMBAUGH & MCINTYRE, 1992).

O MEEM é composto por diversas questões agrupadas em 7 categorias, cada uma delas planejada com o objetivo de avaliar funções cognitivas específicas: orientação para tempo (5 pontos), orientação para local (5 pontos), registro de 3 palavras (3 pontos), atenção e cálculo (5 pontos), lembrança das 3 palavras (3 pontos), linguagem (8 pontos), e capacidade construtiva visual (1 ponto). O escore do MEEM pode variar de 0 a 30 pontos. A escala é simples de usar e pode ser facilmente administrada em 5 – 10 minutos, inclusive por profissionais não médicos. Tombaugh e McIntyre (1992), observaram que a escala tem boa consistência interna e confiabilidade teste – reteste. Os autores também demonstraram que o ponto de corte 23/24 tem boa a excelente sensibilidade e especificidade para o diagnóstico de demência.

Também será utilizada a escala de Fugl-Meyer (ANEXO IV), para avaliação motora dos indivíduos. A avaliação de desempenho físico de Fugl-Meyer avalia cinco dimensões do comprometimento, incluindo três aspectos do controle motor, como a amplitude de movimento articular, dor, sensibilidade, comprometimento motor da extremidade superior e inferior e equilíbrio. Os dados são pontuados em uma escala ordinal de 3 (0= nenhuma performance; 1= performance parcial; 2 = performance completa) aplicada para cada item (DUNCAN, GOLDSTEIN & HORNER, 1994; GLADSTONE, DANELLS & BLACK, 2002).

A avaliação Fugl-Meyer é amplamente utilizada devido a sua confiabilidade e validade (DUNCAN, PROPST & NELSON, 1983). Como apresenta validação na língua portuguesa, também é muito utilizada no Brasil (MICHAELSEN, ROCHA, KNABBEN, RODRIGUES & FERNANDES, 2011). Caracterizando a amostra estudada através da Fugl-Meyer será possível relacionar os achados sobre a aprendizagem dos sujeitos pós AVE e o nível de comprometimento provocado por esta doença.

Antes do início da fase de aquisição os participantes serão informados que terão que realizar várias tentativas de andar para frente no pedalo, de uma linha para a outra. Eles serão informados que poderão realizar 1 tentativa de familiarização com o mesmo. Os participantes serão designados para um dos dois grupos de prática: autocontrolado *(self)* ou *yoked* (externamente controlado).

O grupo *yoked* é aquele em que os sujeitos são equiparados um a um aos sujeitos do grupo *self,* e que não poderão escolher o momento em que desejam receber a assistência física através do suporte para membros superiores, ou seja,

receberão esta ajuda nas respectivas tentativas em que os sujeitos do grupo *self* solicitaram a assistência.

Os participantes realizarão 20 tentativas distribuídas em 5 blocos compostos por 4 tentativas durante a fase de prática, de forma autocompassada, iniciando as mesmas até 5 segundos após um aviso de alerta. A coleta dos dados (TM) iniciará assim que as rodas da frente do Pedalo tocarem a linha de partida. Haverá um intervalo de 30 segundos entre as tentativas consecutivas. Aos sujeitos do grupo *self*, será informado de que poderão utilizar o suporte (apoio para os membros superiores) nas tentativas em que acharem que necessitam do mesmo. Os sujeitos receberão informação de CR ao final de cada tentativa, sendo esta relacionada ao tempo utilizado para percorrer o percurso especificado.

Será realizado um teste de retenção de 24 horas após a fase de aquisição. O teste constará de 04 tentativas, sem auxílio do suporte. Antes da realização do teste, os sujeitos serão informados que deverão realizar a tarefa na maior velocidade possível. Os dados serão coletados no Laboratório de comportamento motor (LACOM) da Universidade Federal de Pelotas, com a presença dos experimentadores e de um sujeito de cada vez, acompanhado por um familiar, ou acompanhante.

Os sujeitos responderão os instrumentos pré estabelecidos no estudo, antes do início da aquisição da tarefa.

O tempo previsto para a coleta dos dados é de aproximadamente 3 meses.

6.5. Análise dos dados

Na análise dos resultados, as curvas de desempenho serão traçadas em função dos resultados de cada tentativa, tendo como medida da variável dependente o tempo utilizado para percorrer a distância entre as linhas de partida e chegada. Serão realizadas Análises de Variância (ANOVA) para verificar as eventuais diferenças entre tentativas e grupos para todas as fases, separadamente para cada fase. Os dados serão analisados através do programa estatístico SPSS 13.0 for windows.

7. REFERÊNCIAS

ALIBIGLOU, L.; RYMER, W. Z.; HARVEY, R. L.; MIRBAGHERI, M. M. The relation between Ashworth scores and neuromechanical measurements of spasticity following stroke. **Journal of Engineering and rehabilitation**, v.5, n.18, p. 1-14, 2008.

BANDURA, A. Perceived Self-Efficacy in Cognitive Development and Functioning. **Educational Psychologist**, v.28, n.2, p.117-148, 1993.

BOHHANON, R. W.; SMITH, M. B. Interrater reliability of a Modified Ashworth Scale of muscle spasticity. **Physical Therapy**, v.67, n. 2, p. 206-207, 1987.

BOYD, L.; WINSTEIN, C. J. Implicit motor-sequence learning in unilateral stroke: Impact of practice and explicit knowledge. **Neurosci Lett**, 298, p.65 – 69, 2001.

CANNING, C.; ADAMS, R. Covert monitoring to promote consistency of walking performance: A case study. **Austral J Physiother,** v.31(4), p.152 – 154, 1985.

CAREY, J. R.; DURFEE, W. K.; BHATT, E.; NAGPAL, A.; WEINSTEIN, S. A.; ANDERSON, K. M.; LEWIS, S. M. Comparison of finger tracking versus simple movement training via telerehabilitation to alter hand function and cortical reorganization after stroke. **Neurorehabilitation and Neural Repair**, v.21, n.3, 2007.

CHEN, G.; PATTENN, C.; KOTHARI, D. H.; ZAJAC, F. E. Gait differences between individuals with post-stroke hemiparesis and non-disabled controls at matched speeds. **Gait & Posture**, june, 2004.

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, p.408-415, 2002.

CHIVIACOWSKY, S. Frequência de Conhecimento de Resultados na Aprendizagem motora: Linhas Atuais de Pesquisa e Perspectivas. In____. **Comportamento Motor: Aprendizagem e Desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, p. 185-207, 2005.

CHIVIACOWSKY, S.; WULF, G. Self-controlled feedback is effective if it is based on the learner's performance. **Research Quartely for Exercise and Sport**, 76, p.42-48, 2005.

CHIVIACOWSKY S; MEDEIROS F. L.; SCHILD J. F. G.; AFONSO M. R. Feedback autocontrolado e aprendizagem de uma habilidade motora discreta em idosos. **Revista Portuguesa de Ciência do Desporto**, 6, 3, p.275-280, out. 2006.

CHIVIACOWSKY, S., WULF, G.; MEDEIROS, F.L., KAEFER, A., WALLY, R. Self-controlled feedback in children: Higher feedback frequencies enhance learning. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, 79, 1, p.122-127, 2008.

CLEERMANS, A.; DESTRBECQZ, A.; BOYER, M. Implicit learning: News from the front. **Trends Cogn Sci**. v.2, p.406-416, 1998.

CONDITT, M. A.; GANDOLFO, F.; MUSSA-IVALDI, F. A. The motor system does not learn the dynamics of the arm by rote memorization of past experience. **J Neurophysiol**, v.78, p.554 – 560, jul, 1997.CROSSMAN, A. R.; NEARY, D. Suprimento sanguíneo do sistema nervoso central. In:_____. **Neuroanatomia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997. p. 153-158.

DAVIES, P. M. **Passos a Seguir**. Um Manual para o tratamento da hemiplegia no adulto. 1ª ed, São Paulo: Manole, 1996.

DUNCAN, P. W.; PROPST, M.; NELSON, S. G. Reability of the Fugl-Meyer assement of sensoriomotor recovery following cerebrovascular accident. **Physical Therapy**, v.63, p.1606-1610, 1983.

DUNCAN, P. W.; GOLDSTEIN, L. B.; HORNER, R. D. Similar motor recovery of upper and lower extremities after stroke. **Stroke**, v.25, n.6, 1994.

DUNCAN, P.; ZOROWITZ, R.; BATES, B.; CHOI, J. Y.; GLASBERG, J. J.; GRAHAM, G. D.; KATZ, R. C.; LAMBERTY, K.; REKER, D. Management of Adult Stroke Rehabilitation Care – A Clinical Practice Guideline. **Stroke**, v.36, 2005.

FISHER, B. E.; SULLIVAN, K. J. Activity-dependent factors affecting poststroke functional outcomes. **Top Stroke Rehabil**, v.8, p.31-44, 2001.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 5ª ed. São Paulo: Ed. Atlas, 1999. p. 33-66.

GLADSTONE, D. J.; DANELLS, C. J.; BLACK, S. E. The Fugl-Meyer assessment of motor recovery after stroke: a critical reviews of its measurement properties. **Neurorehabil Neural Repair**, v. 16, n. 3, p.232-240, 2002.

HALSBAND, U.; LANGE, R. K. Motor learning in man: a review of functional and clinical studies. **J Physiol Paris**. v.99, p.414-424, 2006.

HANLON, R. E. Motor learning following unilateral stroke. **Arch Phys Med Rehab**, v.77, p.811 – 815, 1996.

HARTMAN, J. M. Self-controlled use of a perceived physical assistance device during a balancing task. **Perceptual and Motor Skills**, 104, p.1005-1016, 2007.

JANELLE, C. M.; BARBA, D. A.; FREHLICH, S. G.; TENNANT, L. K.; CAURAUGH, J. H. Maximizing performance effectiveness through videotape replay and a self-controlled learning environment. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, 68, p.269-279, 1997.

JOHANSSON, B. B. Brain plasticity and stroke rehabilitation. **Stroke,** v.31, p.223-230, 2000.

KOLLEN, B.; KWAKKEL, G.; LINDEMAN, E. Time Dependency of Walking Classification in Stroke. **Physical Therapy**, v. 86, n.5. May, 2006.

KRAKAUER, J. W. Motor learning: its relevance to stroke recovery and neurorehabilitation. **Current Opinion in Neurology**, 19, p.84 - 90, 2006.

KWAKKEL, G. Impact of intensity of practice after stroke: issues for consideration. **Disabil Rehabil**, v.28, p.823–830, 2006.

LANGHAMMER, B.; STANGHELLE, J. K. Bobath or Motor Relearning Programme? A comparison of two different approaches of physiotherapy in stroke rehabilitation: A randomized controlled study. **Clinical Rehabilitation,** v.14,p.361 – 369, 2000.

LAVADOS, P. M.; HENNIS, A. J. M.; FERNANDES, J. G.; MEDINA, M. T.; LEGETIC, B.; HOPPE, A.; SACKS, C.; JADYE, L.; SALINAS, R. Stroke epidemiology, prevention, and management strategies at regional level: Latin America and the Caribbean. **Stroke**, v.6, p. 362-372, 2007.

LEATHLEY, M. J.; GREGSON, J. M.; MOORE, A. P.; SMITH, T. L.; SHARMA, A. K.; WATKINS, C. L. Predicting spasticity after stroke in those surviving to 12 months. **Clinical Rehabilitation**, v.18, p.438-443, 2004.

LENNON, S. Gait reeducation based on the Bobath concept in two patients with hemiplegic following stroke. **Physical Therapy**, 81, p.924-935, 2001.

LENT, R. **Cem Bilhões de Neurônios**: Conceitos Fundamentais de Neurociência. São Paulo: Atheneu, 2001.

LOTZE, M.; BRAUN, C.; BIRBAUMER, N.; ANDERS, S.; COHEN, L. G. Motor learning elicited by voluntary drive. **Brain,** v.126 (Part 4), p.866–872, 2003.

LUNDY-EKMAN, L. Sistemas de Apoio: Suprimento Sanguíneo e Sistema do Líquor. In: _____. **NEUROCIÊNCIA – Fundamentos para a Reabilitação**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. p. 403-416.

MACHADO, A. B. M. Grandes Vias Eferentes. In: _____. **Neuroanatomia Funcional**. 2ª ed. São Paulo: Atheneu, 2000. p.309-317.

MERIANS, A. S.; JACK, D.; BOIAN, R. et al. Virtual reality-augmented rehabilitation for patients following stroke. **Physical Therapy**, v.82, n.9, p.898-915, 2002.

MICHAELSEN, S. M.; DANNENBAUM, R.; LEVIN, M. F. Task-specific training with trunk restraint on arm recovery in stroke: random- ized control trial. **Stroke**, v.37,p.186-192, 2006.

MICHAELSEN, S. M.; ROCHA, A. S.; KNABBEN, R. J.; RODRIGUES, L. P.; FERNANDES, C. G. C. Tradução, adaptação e confiabilidade interexaminadores do manual de administração da escala de Fugl-Meyer. **Revista Brasileira Fisioterapia**, São Carlos, v.15, n.1, p. 80-88, 2011.

MINELLI, C.; FEN, L. F.; MINELLI, D. P. C. Stroke incidence, prognosis, 30 - day, 1 – year case fatality rates in Matão, Brazil. **Stroke**. v.38, p.2906-2911, 2007.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Saúde lança consulta pública para o aprimoramento da assistência a pacientes com AVC. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/aplicacoes/noticias/default.cfm?pg=dspDetalheNoticia&id_area=124&CO_NOTICIA=11825> Acesso em: 01 de nov de 2010.

MULDER, T.; HOCHSTENBACH, J. Adaptability and Flexibility of the Human Motor System Implications for Neurological Rehabilitation. **Neural Plasticity**, v.8, 2001.

NG, Y. S.; STEIN, J.; NING, M. M.; SCHAFFER, R. M. B. Comparison of Clinical Characteristics and Functional Outcomes of Ischemic Stroke in Different Vascular Territories. **Stroke,** v.38, p.2309 – 2314, 2007.

OLIVEIRA, C. E. N.; SALINA, M. E.; ANNUNCIATO, N. F. Fatores ambientais que influenciam a plasticidade do SNC. **Acta Fisiátrica,** v.8, n.1, p.6-13, 2001.

OLIVEIRA, S. C. B. Influência da Técnica de Reabilitação Motora nas Alterações Posturais e Funcionais Motivadas por Acidente Vascular Cerebral. **Dissertação de Mestrado**. Mestrado em Desenvolvimento Motor. Faculdade de Desporto, Universidade do Porto. Porto, julho, 2009.

PACHECO, M.; MACHADO, S.; LATTARI, J. E.; PORTELLA, C. E.; VELASQUES, B.; SILVA, J. G.; BASTOS, V. H.; RIBEIRO, P. Efeitos da prática mental combinada à cinesioterapia em pacientes pós-acidente vascular encefálico: uma revisão sistemática. **Revista Neurociências**, 15, 4, p.304 – 309, 2007.

PANDYAN, A. D.; JONHSON, G. R.; PRICE, C. I. M.; CURLESS, R. H.; BARNES, M. P.; RODGERS, H. A review of the properties and limitations of the Ashworth and modified Ashworth Scales as measures of spasticity. **Clinical Rehabilitation**, 13, p. 373-383, 1999.

PEREIRA, A. B. C. N. G.; ALVARENGA, H.; JÚNIOR, R. S. P.; BARBOSA, M. T. S. Prevalência de acidente vascular cerebral em idosos do Município de Vassouras, Rio de Janeiro, Brasil, através do rastreamento de dados do Programa Saúde da Família. **Cad. Saúde Pública**, v.25, n.9, p. 1929-1936, 2009.

PLATZ, T.; WINTER, T.; MULLER, N.; PINKOWSKI, C.; EICKHOF, C.; MAURITZ, K. H. Arm ability training for stroke and traumatic brain injury patients with mild arm paresis: A single-blind, randomized, controlled trial. **Arch Phys Med Rehab**, v.82, p.961-968, 2001.

REBER, P. J.; SQUIRE, L. R. Encapsulation of implicit and explicit memory in sequence learning. **J Cognit Neurosci**, v.10, p.248-263, 1998.

RODGERS, H. Risk factors for first-ever stroke in older people in the North East of England: a population-based study. **Stroke**, v. 35, p. 7-11, 2004.

ROWLAND, L. P. H. Houston Textbook of Neurology Merritt (Editor), Randy Rowland By Lippincott. Williams & Wilkins Publishers. **Merritt's Neurology** 10th Edition, p.177-197, june, 2000.

SACKLEY, C. M.; LINCOLN, N. B. Single blind randomized controlled trial of visual feedback after stroke: effects on stance symmetry and function. **Disability and Rehabilitation**, v.19, n.12, p.536 -546, 1997.

SCHMIDT, R. A.; WRISBERG, C. A. **Aprendizagem e Performance Motora**: uma abordagem da aprendizagem motora no problema. Porto Alegre: Artmed, 2ª ed, 2001.

SHEPERD, R. B. Exercise and Training to Optimize Functional Motor Performance in Stroke: Driving Neural Reorganization? **Neural Plasticity**, v.8, n.1-2, 2001.

STOKES, M. **Neurologia para Fisioterapeutas**. São Paulo: Editorial Premier, 2000.

TAKAHASHI, C. D.; REINKENSMEYER, D. J. Hemiparetic stroke impairs anticipatory control of arm movement. **Exp Brain Res**, 149, p.131-140, 2003.

TALVITIE, U. Socio-affective characteristics and properties of extrinsic feedback in physiotherapy. **Physiother Res Int**, v.5, n.3, p.173-188, 2000.

THOMAS, D. M.; HARRO, C.C. Effects of relative frequency of knowledge of results on brain injured and control subjects learning a linear positioning task**. Neurology Report**, v.20, n.2, p.60 – 62, 1996.

TOMBAUGH, T. N.; MCINTYRE, N. J. The Mini-Mental state examination: a comprehensive review. **JAGS**, v.40, p.922-935, 1992.

TOTSIKA, V.; WULF, G. The influence of external and internal foci of attention on transfer of novel situations and skill. **Research Quarterly for Exercise and Sport,** v. 74, p. 220- 225, 2003.

UMPHRED, D.; CARLSON, C. Pacientes que sofreram um Acidente Vascular Cerebral. In:_____.**Reabilitação Neurológica Prática.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007. p.190-192.

UNDERWOOD, J.; CLARK, P. C.; BLANTON, S.; AYCOCK, D. M.; WOLF, S. L. Pain, Fatigue, and Intensity of Practice in People With Stroke Who Are Receiving Constraint-Induced Movement Therapy. **Physical Therapy**, v.86, n.9, 2006.

VERONEZI, A. M. G.; BACHIEGA, G. L.; AUGUSTO, V. S.; CARVALHO, A. C. Avaliação da performance da marcha de pacientes hemiplégicos do projeto hemiplegia. **Fisioterapia em Movimento**. v.17, n.1, p.31-38, 2004.

VIDONI, E. D.; BOYD, L. A. Preserved motor learning after stroke is related to the degree of proprioceptive deficit. **Behavioral and Brain Functions**, v.5, n.6, 2009.

VLIET, P. M. V.; WULF, G. Extrinsic feedback for motor learning after stroke: What is the evidence? **Disability and Rehabilitation**, 28(13 -14): p.831- 840, july, 2006.

WALKER, C.; BROUWER, B. J.; CULHAM, E. G. Use of visual feedback in retraining balance following acute stroke. **Physical Therapy**, v.80, n.9, p.886 -895, 2000.

WINSTEIN, C. J.; POHL, P. S.; CARDINALE, C.; GREEN, A.; SCHOLTZ, L.; WATERS, C. S. Learning a Partial-Weight-Bearing Skill: Effectiveness of Two Forms of Feedback. **Physical Therapy**, v.76, n.9, p. 985-993, 1996.

WINSTEIN, C. J.; MERIANS, A. S.; SULLIVAN, K. J. Motor learning after unilateral brain damage. **Neuropsychologia**. v. 37, p.975-987, 1999.

WRITING GROUP MEMBERS AHA - ROSAMOND, W.; FLEGAL, K.; FURIE, K.; GO, A.; GREENLUND, K.; HAASE, N.; HAILPERN, S. M.; HO. M.; HOWARD, V.; KISSELA, B.; KITTNER, S.; LLOYD-JONES, D.; MCDERMOTT, M.; MEIGS, J.; MOY, C.; NICHOL, G.; O' DONNELL, C.; ROGER, V.; SORLIE, P.; STEINBERGER, J.; THOM, T.; WILSON, M.; HONG, Y. Heart disease and stroke

statistics 2008 Update: A Report From the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. **Circulation**, v. 25, p. 117 - 146, 2008.

WRITING GROUP MEMBERS AHA - LLOYD-JONES, D.; ADAMS, R. J.; BROWN, T.; CARNETHON, M.; DAI, S.; SIMONE, D. G.; FERGUSON, B.; FORD, E.; FURIE, K.; GILLESPIE, C.; GO, A.; GREENLUND, K.; HAASE, N.; HAILPEN, S.; HO, M.; HOWARD, V.; KISSELA, B.; KITTNER, S.; LACKLAND, D.; LISABETH, L.; MARELLI, A.; McDERMOTT, M.; MEIGS, J.; MOZAFFARIAN, D.; MUSSOLINO, M.; NICHOL, G.; ROGER, V. L.; ROSAMOND, W.; SACCO, R.; SORLIE, P.; STAFFORD, R.; THOM, S.; WASSERTHIEL-SMOLLER, S.; WONG, D. N.; WYLIE-ROSETT, J.Heart Disease and Stroke Statistics - 2010 Update: A Report From the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. **Circulation**, p.121-146, 2010.

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**, 70, 265 – 272, 1999.

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

WULF, G.; SHEA, C. H. Principles derived from the study of simple motor skills do not generalize to complex skill learning. **Psychonomic Bulletin & Review** v.9, n.2, p.185 – 211, 2002.

WULF, G.; RAUPACH, M.; PFEIFFER, F. Self-controlled observational practice enhance learning. **Research Quarterly for Exercise and Sport,**. 76, p.107-111. 2005.

WULF, G. Self – controlled practice enhances motor learning: implications for physiotherapy. **Physiotherapy**, p. 96 – 101, 2007.

8. CRONOGRAMA

a) Maio de 2010 a junho de 2011: elaboração do projeto para qualificação;
b) Agosto de 2011: qualificação do projeto;
c) Setembro de 2011: avaliação do Comitê de Ética;
d) Outubro, novembro, dezembro 2011: início da coleta de dados;
e) Janeiro 2012: finalização da coleta de dados;
f) Fevereiro de 2012: análise descritiva dos dados coletados;
g) Fevereiro de 2012: elaboração de discussão e finalização da dissertação de mestrado;
h) Março de 2012: Defesa da dissertação de mestrado;
i) Abril de 2012: Submissão do trabalho em periódicos específicos da área, de nível internacional.

9. ORÇAMENTO

	Qtdd	**Valor unitário**	**Fonte**	**Valor total**
Passagem de ônibus	60	2,35	própria	141,00
Impressão Termos de Consentimento Livre e esclarecido	30	0,50	própria	15,00
Impressão Instrumentos avaliativos	30	0,50	própria	15,00
Telefone	90	0,55	própria	49,50
Pedalo	01	2.000,00	LACOM	2.000,00
TOTAL				2.220,50

ANEXOS

ANEXO I - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Pesquisador responsável: Suzete Chiviacowsky

Instituição: ESEF/UFPEL
Endereço: Rua Luís de Camões, 625 – CEP: 96055-630 - Pelotas/RS
Telefone: 3273 2752

Concordo em participar do estudo *"Efeitos do uso da assistência física autocontrolada na aprendizagem de uma habilidade motora de equilíbrio em indivíduos com comprometimento motor pós Acidente Vascular Encefálico".* Estou ciente de que todas as pessoas solicitadas a fazer parte do estudo participarão voluntariamente do mesmo.

PROCEDIMENTOS: Fui informado de que o objetivo geral será investigar os benefícios da prática autocontrolada no processo de aprendizagem de uma tarefa que requer equilíbrio, encontrados previamente em sujeitos típicos, também serão encontrados em adultos com comprometimento motor por AVE (Acidente vascular encefálico/cerebral), 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 de que os resultados serão incorporados ao conhecimento científico e posteriormente a situações de reabilitação-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/acompanhante:_____Identidade:_____

ASSINATURA:_____ DATA: __ __ / __ __ / 2011.

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 Luís de Camões, 625; Telefone:(3273.2752).

ASSINATURA DO INVESTIGADOR RESPONSÁVEL _____

ANEXO II - Escala de Ashworth Modificada

Grau	Observações Clínicas
0	Tônus muscular normal.
1	Ligeiro aumento do tônus muscular, manifestado por tensão momentânea ou por mínima resistência no final da amplitude de movimento, quando a região afetada é movida em flexão ou extensão.
1+	Ligeiro aumento do tônus muscular, manifestado por tensão abrupta, seguida de resistência mínima em menos da metade da amplitude de movimento restante.
2	Aumento mais acentuado no tônus muscular durante a maioria da amplitude de movimento, mas as partes afetadas são facilmente movidas.
3	Aumento do tônus muscular considerável, movimento passivo difícil.
4	Partes afetadas rígidas, na flexão ou na extensão.

ANEXO III – Mini Exame do Estado Mental (MEEM)

Mini Exame do Estado Mental (MEEM)

1. Orientação temporal (1 ponto por cada resposta correta)

Que dia é hoje? _____
Em que mês estamos? _____
Em que ano estamos? _____
Em que dia da semana estamos? _____
Qual a hora aproximada? _____
(considere a variação de mais ou menos uma hora) **Nota**:____

Orientação espacial (1 ponto por cada resposta correta)

Em que local nós estamos? (apontando para o chão) _____
Que local é este aqui? (apontando ao redor, em sentido mais amplo) _____
Em que bairro nós estamos ou qual o nome de uma rua próxima? _____
Em que cidade nós estamos? _____
Em que Estado nós estamos? _____ **Nota**:____

2. Memória imediata (contar 1 ponto por cada palavra corretamente repetida na 1ª vez)

"Eu vou dizer três palavras e você irá repeti-las a seguir:
Carro _____
Vaso _____
Tijolo _____ **Nota**:____

3. Atenção e Cálculo (1 ponto por cada resposta correta. Se der uma resposta errada, mas depois continuar a subtrair bem e/ou auto-corrigir-se, consideram-se as respostas subsequentes como corretas. Parar ao fim de 5 respostas)

"Agora lhe peço que me diga quantos são 100-7; 93-7; 86-7; 79-7; 72-7; 65 ". **Nota**:____

4. Evocação (1 ponto por cada resposta correta)

"Veja se consegue dizer as três palavras que pedi há pouco para decorar".
Carro _____
Vaso _____
Tijolo _____ **Nota**:____

5. Linguagem (1 ponto por cada resposta correta)

a. "Como se chama isto? Mostrar os objetos:
Relógio ____
Caneta_____ **Nota**:____

b. "Preste atenção, vou lhe dizer uma frase e quero que você repita depois de mim: Nem aqui, nem ali, nem lá" (considere 1 ponto somente de a repetição for perfeita) **Nota**:____

c. "Quando eu lhe der esta folha de papel, pegue nela com a mão direita, dobre-a ao meio e coloque-a no chão"; dar a folha segurando com as duas mãos. Se o sujeito pedir ajuda no meio da tarefa, não dê dicas.
Pega com a mão direita____
Dobra ao meio ____
Coloca onde deve____ **Nota**:____

d. "Por favor, faça o que está escrito neste cartão". Mostrar um cartão com a frase bem legível, "FECHE OS OLHOS"; sendo analfabeto lê-se a frase.
Fechou os olhos____ **Nota**:____

e. "Escreva uma frase inteira aqui". Deve ter sujeito e verbo e fazer sentido, com começo, meio e fim; os erros gramaticais não prejudicam a pontuação. (1 ponto)
Frase: **Nota**:____

6. Habilidade Construtiva (1 ponto pela cópia correta)

Deve copiar um desenho. Dois pentágonos parcialmente sobrepostos; cada um deve ficar com 5 lados, dois dos quais intersectados. Não valorizar tremor ou rotação.
Cópia: **Nota**:____

TOTAL(Máximo 30 pontos):____

ANEXO IV – Escala de Desempenho Físico de Fugl-Meyer

FUGL-MEYER

A - OMBRO/ COTOVELO/ ANTEBRAÇO

I - Atividade Reflexa
a) Bíceps / flexor dedos ( ) // (v)(h) / (v)(h)
b) Tríceps ( ) // (v)(h)
0 – nenhuma atividade reflexa presente
2 – atividade reflexa presente
Pontuação máxima: *4*

II - a) Sinergia Flexora (6 movimentos)
Retração ( )
Elevação ( )
Abdução 90° ( )
Rotação externa de ombro ( )
Flexão de cotovelo ( )
Supinação de antebraço ( )
0 – atividade não pode ser realizada
1 – atividade pode ser realizada parcialmente
2 – atividade é realizada sem erro

b) Sinergia Extensora (4 movimentos)
Adução de ombro / Rotação interna de ombro ( )
Extensão de cotovelo ( )
Pronação de antebraço ( )
0 – atividade não pode ser realizada
1 – atividade pode ser realizada parcialmente
2 – atividade é realizada sem erro
Pontuação máxima: *18*

III - a) Mão na lombar ( )
0 – tarefa não pode ser realizada completamente
1 – tarefa pode ser realizada parcialmente
2 – tarefa é realizada completamente

b) Flexão de ombro 0-90° c/ o cotovelo em extensão completa e antebraço entre prono e supino ( )
0 – no início do movimento, o braço abduz ou o cotovelo flexiona
1 – na fase final do movimento, o ombro abduz e/ou flexiona o cotovelo
2 – a tarefa é realizada perfeitamente

c) Pronação - supinação do antebraço c/ o cotovelo à 90° e ombro à 0 ( )
0 – não ocorre posicionamento correto do cotovelo e ombro e/ou pronação e supinação não pode ser realizada completamente
1 – prono-supino pode ser realizada com ADM limitada e ao mesmo tempo o ombro e o cotovelo estão corretamente posicionados
2 – a tarefa é realizada completamente
Pontuação máxima:6

IV - a) Abdução de ombro 0-90° c/ o cotovelo em extensão total e antebraço pronado ( )
0 – ocorre flexão inicial do cotovelo e algum desvio do antebraço pronado
1 – durante o movimento, o cotovelo flexiona ou o antebraço não pode ser mantido na posição prono
2 – a tarefa pode ser realizada sem desvio

b) Flexão de ombro 90° - 180° ( )
0 – no início do movimento, o braço abduz ou o cotovelo flexiona
1 – na fase final do movimento, o ombro abduz e/ou flexiona o cotovelo
2 – a tarefa é realizada completamente

c) Pronação c/ cotovelo à 0° ( )

0 – não ocorre posicionamento correto do cotovelo e ombro e/ou pronação e supinação não pode ser realizada completamente
1 – prono-supino pode ser realizada com ADM limitada e ao mesmo tempo o ombro e o cotovelo estão corretamente posicionados
2 – a tarefa é realizada completamente
Pontuação máxima: 6

V - Atividade Reflexa Normal
Biceps / Flexor dedos / Triceps ( )
0 – pelo menos 2 dos 3 reflexos estão marcadamente hiperativos
1 – 1 reflexo hiperativo ou pelo menos 2 reflexos vivos
2 – não mais do que 1 reflexo vivo e nenhum reflexo hiperativo
Somente se o indivíduo tem uma pontuação de 6 pts no estágio IV
Pontuação máxima:2
Pontuação máxima para a parte superior do braço: 36

B - PUNHO

a) Ombro à 0º, cotovelo á 90º, antebraço em prono, punho em extensão de 15º (aplicar resistência) ( )
0 – o pte não pode estender o punho para a posição desejada
1 – a extensão pode ser realizada, mas sem resistência alguma
2 – a posição pode ser mantida contra alguma resistência

b) Flexão/Ext. de punho c/ombro à 0º e cotovelo à 90º ( )
0 – não ocorre movimento voluntário
1 – o pte não move ativamente o punho em toda ADM
2 – a tarefa pode ser realizada

c) Ombro fletido e/ou abduzido, cotovelo à 0º e antebraço pronado (aplicar resistência) ( )
0 – não ocorre movimento voluntário
1 – o pte não move ativamente o punho em toda ADM
2 – a tarefa pode ser realizada

d) Flexão/Extensão de punho c/ombro flex e/ou abd e cotovelo à 0º ( )
0 – não ocorre movimento voluntário
1 – o pte não move ativamente o punho em toda ADM
2 – a tarefa pode ser realizada

e) Circundução ( )
0 – não ocorre movimento voluntário
1 – o pte não move ativamente o punho em toda ADM
2 – a tarefa pode ser realizada
Pontuação máxima: 10

C - MÃO

a) Flexão em massa dos dedos ( )
0 – nenhuma flexão ocorre
1 – alguma, mas sem flexão total dos dedos
2 – flexão ativa total (comparado c/o membro não afetado)

b) Extensão em massa dos dedos ( )
0 - nenhuma atividade ocorre
1 – ocorre relaxamento (liberação) da flexão em massa
2 – extensão completa (comparado c/o membro não afetado)

c) Preensão 1 - Extensão das art. MTF dos dígitos II-V e flexão das art. IFP e IFD contra resistência ( )
0 – posição requerida não pode ser realizada
1 – a preensão é fraca
2 – a preensão pode ser mantida contra uma resistência relativamente grande

d) Preensão 2 - Papel interposto entre o polegar e o dedo indicador ( )

0 - a função não pode ser realizada
1 – o papel pode ser mantido no lugar, mas não contra uma leve puxada
2 – um pedaço de papel é segurado firmemente contra uma puxada

e) **Preensão 3 - Opor a polpa digital do polegar contra a do dedo indicador com um lápis interposto** ( )
0 – a função não pode ser realizada
1 – o lápis pode ser mantido no lugar, mas não contra uma leve puxada
2 – o lápis é segurado firmemente contra uma puxada

f) **Preensão 4 - Segurar com firmeza um objeto cilíndrico com a superfície volar do primeiro e segundo dedos contra os demais** ( )
0 – a função não pode ser realizada
1 – o objeto interposto pode ser mantido no lugar, mas não contra uma leve puxada
2 – o objeto é segurado firmemente contra uma puxada

g) **Preensão 5 - Segurar com firmeza uma bola de tênis** ( )
0 – a função não pode ser realizada
1 – o objeto pode ser mantido no lugar, mas não contra uma leve puxada
2 – o objeto é segurado firmemente contra uma puxada
Pontuação máxima:14
Pontuação total de ombro/cotovelo/antebraço, mão e punho: 60

D – COORDENAÇÃO/VELOCIDADE
Index-nariz 5 vezes o mais rápido que conseguir

a) **Tremor** ( )
0 – tremor marcante
1 – tremor leve
2 – sem tremor

b) **Dismetria** ( )
0 – dismetria pronunciada
1 – dismetria leve
2 – sem dismetria

c) Tempo ( )
0 – pelo menos < 6 seg. mais devagar no lado afetado do que no lado não afetado
1 - 2 a 5 seg. mais devagar no lado afetado
2 - menos do que 2 seg. de diferença
Pontuação máxima: 6
Pontuação total de extremidade superior: 66

E - QUADRIL/JOELHO/TORNOZELO

I - **Atividade Reflexa**
a) **Adutor/Aquiles** ( ) // (v)(h) / (v)(h)
b) **Patelar** ( ) // (v)(h)
0 – nenhuma atividade reflexa
2 – atividade reflexa pode ser observada em flexores e/ou extensores
Pontuação máxima: 4

II - a) **Sinergia Flexora**
Em decúbito dorsal, flexionar:
Quadril ( ) Joelho ( ) Tornozelo ( )
0 – atividade não pode ser realizada
1 – atividade pode ser realizada parcialmente
2 – atividade é realizada no decorrer das ADM de cada uma das 3 articulações

b) **Sinergia Extensora**
Em decúbito dorsal, a partir da sinergia flexora e aplicando uma resistência, pedir a:

Adução do Quadril ( )
Extensão do Quadril ( )
Extensão do Joelho ( )
Flexão Plantar ( )
0 – atividade não pode ser realizada
1 – pouca força
2 – força normal ou perto do normal (comparado ao membro não afetado)
Pontuação máxima: 14

III – a) Com o indivíduo sentado e a fossa poplítea livre, pedir a **flexão do joelho além de 90°** ( )
0 – sem movimento ativo
1 – partindo da extensão, o joelho pode ser flexionado ativamente não mais do que 90°
2 – joelho pode ser flexionado além de 90°

b) Com o indivíduo sentado, pedir a dorsiflexão do tornozelo ( )
0 – não pode
1 – flexão ativa incompleta
2 – dorsiflexão normal (comparado com o membro não afetado)
Pontuação máxima: 4

IV – a) Com o indivíduo em pé, pedir a flexão do joelho além de 90° ( )
0 – joelho não pode ser fletido sem que quadril seja fletido simultaneamente
1 – joelho não pode ser fletido totalmente à 90° e/ou quadril é fletido durante a realização do movimento
2 – joelho pode ser fletido além de 90°

b) Com o indivíduo em pé, pedir a dorsiflexão do tornozelo ( )
Para conseguir 1 ou 2 pts, o movimento ativo da articulação é comparado com o lado não afetado
Pontuação máxima: 4

V – Atividade reflexa Normal
Adutor/ Aquiles / Patelar ( )
0 – pelo menos 2 dos 3 reflexos estão marcadamente hiperativos
1 – 1 reflexo hiperativo ou pelo menos 2 reflexos vivos
2 – não mais do que 1 reflexo vivo e nenhum reflexo hiperativo
Somente se o indivíduo tem uma pontuação de 4 pts no estágio IV
Pontuação máxima: 2

F – COORDENAÇÃO / VELOCIDADE
Indivíduo em decúbito dorsal, realizar deslizamento do calcanhar no joelho-tíbia 5 vezes em uma sucessão rápida

a) Tremor ( )
0 – tremor
1 – tremor leve
2 – sem tremor

b) Dismetria ( )
0 – dismetria pronunciada
1 – dismetria leve
2 – sem dismetria

c) Tempo ( )
0 – pelo menos < 6 seg. mais devagar no lado no lado afetado do que no lado não afetado
1 – 2 a 5 seg. mais devagar no lado afetado
2 – menos do que 2 seg. de diferença
Pontuação máxima: 6
Pontuação total de extremidade inferior: 34
De A até F: 100

G – EQUILÍBRIO

Movimentação passiva da art. comparada com a extremidade não afetada

Ombro
Flexão ( ) / ( )
Abdução 90º ( ) / ( )
Rotação Externa ( ) / ( )
Rotação Interna ( ) / ( )

Cotovelo
Flexão ( ) / ( )
Extensão ( ) / ( )

Antebraço
Pronação ( ) / ( )
Supinação ( ) / ( )

Punho
Flexão ( ) / ( )
Extensão ( ) / ( )

Dedos
Flexão ( ) / ( )
Extensão ( ) / ( )

Quadril
Flexão ( ) / ( )
Abdução ( ) / ( )
Rotação lateral ( ) / ( )
Rotação Medial ( ) / ( )

Joelho
Flexão ( ) / ( )
Extensão ( ) / ( )

Tornozelo
Dorsiflexão ( ) / ( )
Flexão plantar ( ) / ( )

Pés
Eversão ( ) / ( )
Inversão ( ) / ( )

0 – alguns graus de ADM
1 – ADM passiva diminuída
2 – ADM passiva normal
Pontuação máxima para ADM: 44

0 – alguma dor
2 – nenhuma dor
Pontuação máxima para dor: 44

Total Final: 226 pontos

96 – 99 pontos = comprometimento motor leve
85 – 95 pontos = comprometimento motor moderado
50 – 84 pontos = comprometimento motor marcante
< 50 pontos = comprometimento motor severo

ANEXO V- Questionário *Intrinsic Motivation Inventory* (IMI)

Os seguintes itens relacionam-se à sua experiência com este experimento. Por favor, responda a todas as questões. Para cada item, indique o quão verdadeira a colocação é para você, utilizando a seguinte escala como guia:

1	2	3	4	5	6	7
nenhum verdadeira	**pouco**		**um pouco verdadeira**			**muito verdadeira**

___ Eu gostei muito de participar deste experimento

___ Eu acredito que eu tive alguma escolha ao participar deste experimento

___ Eu não me senti nem um pouco nervoso enquanto participava deste experimento.

___ Foi divertido participar deste experimento

___ Eu senti que participar deste experimento não foi realmente uma escolha minha.

___ Eu me senti muito tenso enquanto participava deste experimento

___ Eu achei este experimento muito chato.

___ Eu realmente não tive escolha em participar deste experimento.

___ Eu estava bem relaxado enquanto participava deste experimento.

___ Este experimento não chamou nem um pouco a minha atenção.

___ Eu me senti como se tivesse que participar deste experimento.

___ Eu estava ansioso enquanto participava do experimento

___ Eu descreveria este experimento como muito interessante

___ Eu participei deste experimento porque eu não tive escolha.

___ Eu me senti pressionado enquanto participava deste experimento

___ Eu penso que participar deste experimento foi bastante agradável

___ Eu participei deste experimento porque eu queria

___ Enquanto participava deste experimento, eu pensava o quanto estava gostando

___ Eu participei deste experimento porque tinha que participar.

ANEXO VI - Questionário *Positive and Negative Affect Schedule Expanded* (PANAS-X)

Este instrumento consiste de certo número de palavras que descrevem diferentes sensações e emoções. Leia cada item e marque a resposta apropriada no espaço ao lado da palavra. Indique como você está se sentindo neste exato momento. Utilize a seguinte escala para marcar as suas respostas:

1	2	3	4	5	6	7
nenhum pouco verdadeiro			**um pouco verdadeiro**			**muito verdadeiro**

_____ alegre	_____ triste	_____ ativo	_____ bravo consigo
_____ desgostoso	_____ calmo	_____ culpado	_____ entusiástico
_____ atento	_____ receoso	_____ jubiloso	_____ desanimado
_____ retraído	_____ cansado	_____ nervoso	_____ acanhado
_____ lento	_____ impressionado	_____ solitário	_____ angustiado
_____ ousado	_____ trêmulo	_____ sonolento	_____ culpável
_____ surpreso	_____ feliz	_____ animado	_____ determinado
_____ forte	_____ tímido	_____ hostil	_____ assustado
_____ desdenhoso	_____ sozinho	_____ orgulhoso	_____ surpreendido
_____ descontraído	_____ alerta	_____ apreensivo	_____ interessado
_____ irritado	_____ preocupado	_____ vivo	_____ desprezo
_____ encantado	_____ raiva	_____ envergonhado	_____ confiante
_____ inspirado	_____ ousado	_____ à vontade	_____ energético
_____ destemido	_____ melancólico	_____ com medo	_____ concentrado
_____ revoltado consigo mesmo	_____ envergonhado	_____ sonolento	_____ insatisfeito consigo mesmo

2. *Relatório do Trabalho de Campo*

(Dissertação de Mestrado de Shadia Mussa Yussef)

1. INTRODUÇÃO

Após a qualificação do projeto de pesquisa realizada em 04 de agosto de 2011, e acrescidas as correções sugeridas pela banca examinadora, o projeto foi submetido à avaliação do Comitê de Ética e Pesquisa da Escola Superior de Educação Física da Universidade Federal de Pelotas (CEP – ESEF).

Dada a aprovação do CEP foi iniciado o contato com os sujeitos com hemiparesia ocasionada por Acidente Vascular Encefálico (AVE), e que estivessem de acordo com os critérios pré-estabelecidos no estudo.

Ressalta-se que a pesquisa objetivava examinar se os benefícios do uso da assistência física autocontrolada, encontrados previamente em sujeitos típicos, também seriam encontrados em adultos com comprometimento motor por AVE.

Os resultados foram obtidos a partir da análise das curvas de desempenho que foram traçadas em função dos resultados de cada tentativa, tendo como medida da variável dependente o tempo utilizado para percorrer a distância entre as linhas de partida e chegada de uma barra de apoio utilizada na pesquisa.

2. PROCEDIMENTOS PARA SELEÇÃO DA AMOSTRA

A amostra foi constituída de 18 sujeitos, todos atendidos no maior Hospital Universitário de Pelotas - RS, com diagnóstico médico de AVE há pelo menos seis meses, os quais receberam tratamento fisioterapêutico durante algum período do processo de reabilitação, mas que não eram submetidos a tal tratamento há pelo menos seis meses.

Para obtenção da amostra foi realizada análise de prontuários de sujeitos que foram acometidos por AVE no período entre os anos de 2009 a 2011, no Serviço de Arquivo Médico e Estatística (SAME) do Hospital Universitário, após autorização concedida pela Direção do mesmo.

Através da análise minuciosa dos prontuários realizada pela pesquisadora entre os meses de agosto a novembro de 2011, foi possível obter informações clínicas que indicavam se o sujeito estaria de acordo com os critérios de inclusão pré-estabelecidos na pesquisa, e seus dados cadastrais, como número de telefone.

Após este processo, era feito contato através de telefonemas com os sujeitos, ou seus familiares, para convidá-los a participar voluntariamente da pesquisa, após explicação sobre o objetivo da mesma. Foram feitas várias tentativas, devido à dificuldade de encontrar amostra homogênea para a realização da pesquisa.

Informava-se aos sujeitos que realizariam uma tarefa de equilíbrio, a qual consistia em andar entre dois obstáculos medindo 57cm de largura, 15cm de comprimento, e 9 cm de altura, colocados criteriosamente a uma distância de 40 cm da parede que continha a barra de apoio fixada em uma distância de 4 metros, podendo ora utilizar a assistência do apoio, ora não. Também era informado que a pesquisa compreendia 2 dias consecutivos, e que antes da realização dos testes seriam aplicadas escalas avaliativas da cognição, grau de espasticidade, e função motora de membros inferiores, além de questionários sobre motivação ao final das tentativas.

Antes do início da aplicação destes procedimentos foi solicitada a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para participar da pesquisa.

3. ESTUDO PILOTO

Antes de iniciar as coletas no LACOM – ESEF, foi realizado o estudo piloto na segunda quinzena do mês de setembro de 2011, após aprovação do CEP-ESEF, com um sujeito do sexo feminino, com 40 anos de idade, acometida há 3 anos por AVE tipo isquêmico, hemiparesia esquerda, grau de espasticidade igual a 1+, MEEM igual a 27 pontos e Fugl-Meyer para membros inferiores igual a 27 pontos (comprometimento motor leve).

Tal estudo foi realizado para verificar quantas tentativas poderiam ser realizadas pelos sujeitos sem que causasse fadiga excessiva, interferindo na aquisição da tarefa proposta, além de averiguar o tempo de duração para cada coleta devido à aplicação das escalas avaliativas do MEEM, Escala de Ashworth Modificada, e escala de desempenho físico de Fugl-Meyer, além da aplicação dos

questionários sobre motivação e afeto, *Intrinsic Motivation Inventory* (IMI) e *Positive and Negative Affect Schedule Expanded* (PANAS – X).

Desta forma, definiu-se que a fase de aquisição seria composta por 30 tentativas, tendo uma pausa de 5 minutos após as primeiras 15 tentativas. Na fase de retenção foi definida a realização de 5 tentativas. O tempo de movimento foi cronometrado após um aviso de alerta, quando o sujeito iniciava o movimento de flexão de quadril do membro inferior oposto à barra favorecendo a transferência de peso para o membro inferior parético, o qual encontrava – se homolateral a barra de apoio visando aproximar a tarefa das dificuldades diárias do sujeito hemiparético. Havia um intervalo de 30 segundos entre as tentativas consecutivas.

Antes da realização do estudo piloto foi preciso modificar a tarefa motora que seria desempenhada pelos sujeitos. O uso da assistência física autocontrolada seria analisado através do desempenho de uma tarefa motora de equilíbrio utilizando um pedalo com barras de apoio para membros superiores, como equipamento. No entanto, por questões de financiamento, o qual não foi aprovado a tempo de realizar a pesquisa, fez-se necessário instituir outra tarefa motora que envolvesse equilíbrio.

A tarefa utilizada foi eleita por exigir a realização de movimentos funcionais, que representam alguma dificuldade à realização de atividades de vida diária dos sujeitos pós lesão por AVE. Desta forma, optou-se pela marcha entre obstáculos com assistência física oferecida por uma barra de apoio para membro superior fixa a uma parede.

A marcha entre obstáculos reproduz as barreiras vivenciadas no cotidiano dos sujeitos hemiparéticos, os quais sofrem quedas frequentes em decorrência da alteração no equilíbrio provocada pelo AVE. Foi constatado em estudos prévios que a incidência de quedas entre hemiparéticos crônicos encontra – se entre 20% e 50% (HARRIS, ENG, MARIGOLD, TOKUNO & LOUIS, 2005; BELGEN, BENINATO, SULLIVAN & NARIELWALLA, 2006; LEROUX, PINET & NADEAU, 2006; PEPPEN, HENDRIKS, MEETEREN, HELDERS & KWAKELL, 2007).

Além da modificação do equipamento utilizado, através do estudo piloto verificou - se que a aplicação da escala completa de desempenho físico de Fugl-Meyer não era necessária, visto que utilizando apenas o domínio para membros inferiores seria possível obter a caracterização da amostra pesquisada.

No estudo de Gladstone, Danells & Black (2002), o domínio para membros inferiores da escala de Fugl – Meyer apresentou boa correlação com a maioria dos instrumentos aplicados para avaliação da marcha de hemiparéticos.

Crow & Wel (2008), mostraram que é possível utilizar apenas o domínio de membros inferiores da escala de Fugl – Meyer, visto que se apresenta eficaz para a classificação e agiliza a avaliação por reduzir o tempo dispendido neste processo.

Herber, Michaelsen & Ovando (2011), realizaram um estudo para analisar o andar para trás em hemiparéticos também utilizando apenas o domínio para membros inferiores da escala de Fugl – Meyer.

Outra alteração realizada foi utilizar o ponto de corte igual a 20, como demonstrado no estudo de Brucki, Nitrini, Caramelli, Bertolucii & Okamoto (2003), ao invés de 23/24 como proposto no projeto, para graduar o MEEM. Esta modificação ocorreu para que fosse possível ampliar a amostragem, já que os autores supracitados trazem o ponto de corte para a população brasileira, o qual inclui indivíduos analfabetos.

Também foi acrescida a aplicação de dois questionários oriundos da área da psicologia positiva, após as fases de aquisição e retenção. O *Intrinsic Motivation Inventory* (IMI) e o *Positive and Negative Schedule Expanded* (PANAS – X). O primeiro é um dispositivo de medida multidimensional destinado a avaliar as experiências subjetivas dos participantes relacionadas a uma atividade objetiva realizada em pesquisa laboratorial (RYAN, KOESTNER & DECI, 1991; DECI, EGHRARI, PATRICK & LEONE, 1994). O PANAS - X é baseado em dois fatores gerais, o afeto positivo (jovialidade, autoconfiança, atenção, surpresa, serenidade) e o negativo (medo, tristeza, culpa, hostilidade, timidez, cansaço e surpresa) (FERRAZ, TAVARES & ZILBERMAN, 2007).

4. COLETA DE DADOS

Para realização das coletas de dados eram agendados os dias e horários com os sujeitos, ou seus familiares quando houvesse distúrbios de linguagem que prejudicassem a comunicação (afasia motora). Todas as coletas foram realizadas no LACOM – ESEF, com a presença da pesquisadora e sujeito.

Apenas 5 sujeitos foram às coletas acompanhados por um familiar, mesmo, todos tendo sido orientados pela pesquisadora durante a contactação a comparecerem acompanhados por familiar. Tais familiares foram orientados a não realizar qualquer tipo de comunicação que pudesse interferir nos resultados das coletas.

Estes sujeitos necessitaram da presença de um acompanhante por motivo de insegurança por não conhecerem o local onde seria realizado a coleta, por não conhecer a pesquisadora, e por não terem participado previamente de uma pesquisa, além de alguns apresentarem dificuldade na linguagem. Este fato foi relatado pelos próprios participantes ao final do primeiro dia de coleta, na fase de aquisição.

Antes de iniciar a aplicação de instrumentos avaliativos aos sujeitos, era fornecido o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para que os mesmos, ou familiares assinassem, após o esclarecimento de todas as dúvidas dos participantes em relação à pesquisa.

Iniciava-se a coleta investigando idade, tipo de AVE, hemicorpo afetado (hemiparético), tempo decorrido do último episódio de AVE, e os fatores de risco para ocorrência da doença apresentados pelo sujeito, como hipertensão, tabagismo, hipercolesterolemia, e inatividade física.

O primeiro instrumento aplicado aos sujeitos era o MEEM, seguido pela Escala de Ashworth Modificada para avaliar o grau de espasticidade nos músculos extensores de membros inferiores e flexores de membros superiores. Para tal, era solicitado ao sujeito que se posicionasse em decúbito dorsal sobre um colchonete fixado em uma mesa, onde a pesquisadora aplicava movimentos passivos de flexo-extensão de cotovelos e joelhos para obter a graduação da espasticidade de acordo com o instrumento pré-estabelecido.

Em seguida, era aplicado o domínio de membros inferiores da escala de desempenho físico de Fugl - Meyer através de testes de amplitude de movimento, reflexos profundos, e repetições de movimentos de membros inferiores nas posturas de decúbito dorsal, sentado e em pé.

Por fim, a tarefa de equilíbrio a ser executada era explicada ao sujeito iniciando – se a coleta dos tempos de movimento durante a marcha entre obstáculos através de um cronômetro com estrutura antimagnética da marca OXER® modelo BSH-200. Após, eram fornecidos dois questionários sobre

motivação para que os sujeitos preenchessem tanto no final da aquisição quanto na retenção.

5. PERDAS E RECUSAS

A pesquisadora teve acesso a 130 prontuários arquivados no SAME de um Hospital Universitário de Pelotas.

Nestes prontuários eram verificados a idade do paciente, presença de outras doenças neurológicas, tempo decorrido do último episódio de AVE, presença de instabilidade clínica severa, e outros critérios pré-estabelecidos que auxiliaram na seleção da amostra. É importante registrar que muitos sujeitos deixaram de ser contactados por falhas existentes nos registros médicos, como dados incompletos.

Foram obtidas 10 recusas dentre a população de estudo. As recusas eram justificadas pela falta de interesse no tipo de pesquisa proposta, quadros depressivos relatados pelos familiares que foram contactados, além do relato sobre apresentar dificuldade para realização das atividades de vida diária. Quanto às perdas, estas foram inexistentes.

6. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

A amostra da presente pesquisa foi caracterizada quanto à idade, gênero, número de episódios de AVE, tempo decorrido do último episódio de AVE, tipo de AVE, hemicorpo acometido, e fatores de risco predisponentes para a ocorrência da doença. Tais dados são mostrados na tabela abaixo.

TABELA 1 - Características dos sujeitos da amostra: MEEM (mini exame do estado mental); AM (escala de Ashworth modificada); FM-MMII (domínio de membros inferiores da escala de Fugl-Meyer).

Sujeitos	Idades	Sexo	Nº episódios – AVE	Último AVE-meses	Tipo de AVE	MEEM	AM	FM - MMII	Hemi pare sia	Fatores de risco *
Self										
1	60	F	01	11	I	22	1	25	D	3, 5
2	40	F	01	36	H	27	1	27	E	4
3	74	M	02	60	I	29	1	30	E	1
4	59	M	01	48	I	30	2	23	D	1, 4, 5
5	40	F	01	36	H	24	1+	23	D	1, 4, 5
6	65	M	03	36	I	28	1+	25	D	1, 4, 5
7	42	M	01	12	I	29	1	30	E	1
8	60	M	01	12	I	29	1+	28	D	1
9	63	M	01	8	I	24	2	21	E	1, 5
Yoked										
10	61	F	01	24	I	29	1	24	E	1, 3, 4, 5
11	72	F	02	26	I	24	1	21	D	1, 5
12	49	M	01	18	I	30	1	28	D	1, 4
13	54	M	05	24	I	25	2	25	D	1, 2, 5
14	63	F	03	84	H	26	1+	27	D	1, 3
15	60	M	01	11	H	28	1+	27	E	4, 5
16	45	M	01	7	I	29	1	23	E	1, 3, 5
17	61	M	02	11	I	28	1+	26	D	3, 4
18	72	M	01	48	I	23	2	24	E	1

*Fatores de risco: 1 - HAS; 2 - DM; 3 - Hipercolesterolemia; 4 - tabagismo; 5- inatividade física

7. ORÇAMENTO

Como foi necessário alterar o equipamento utilizado para realização da tarefa de equilíbrio pelos sujeitos, por falhas no financiamento, houve redução nos custos com a pesquisa sendo todos de fonte própria.

3. Artigo Original

(Dissertação de Mestrado de Shadia Mussa Yussef)

Efeitos do uso autocontrolado de assistência física na aprendizagem de uma habilidade motora de equilíbrio em indivíduos com comprometimento motor pós Acidente Vascular Encefálico

Shadia Mussa YUSSEF*

Suzete CHIVIACOWSKY*

*Escola Superior de Educação Física, Universidade Federal de Pelotas- Rio Grande do Sul.

Resumo

O objetivo do estudo foi examinar a aprendizagem com assistência física autocontrolada em adultos acometidos por acidente vascular encefálico (AVE). Dezoito voluntários hemiparéticos, (40 a 74 anos) distribuídos em dois grupos. Um com frequência de utilização de assistência física autocontrolada e um com frequência externamente controlada, e equiparada. Os indivíduos andaram entre obstáculos numa distância de 4 m no menor tempo possível, podendo utilizar o apoio de membro superior. A fase de aquisição teve 30 tentativas, e a de retenção, 5 tentativas, sem utilização do apoio. Ao final das fases aplicaram-se questionários sobre motivação. Os resultados não demonstraram diferença significativa entre os grupos na aprendizagem da tarefa. Porém, os resultados referentes aos afetos positivos, mostraram diferença marginalmente significativa favorável ao grupo autocontrolado, evidenciando seu melhor estado emocional na prática. Elucida-se a possibilidade de aprimoramento da reabilitação pós AVE com a prática autocontrolada.

UNITERMOS: Aprendizagem motora, prática com autocontrole, *feedback*, acidente vascular cerebral, reabilitação.

Introdução

O Acidente Vascular Encefálico (AVE) é uma doença cerebrovascular desencadeada por obstrução do fluxo sanguíneo para o encéfalo, através de rompimento de um vaso sanguíneo ou bloqueio por um coágulo, provocando déficits funcionais ao indivíduo (WRITING GROUP MEMBERS AHA, 2008; SOC BRA DE DOENÇAS CEREBROVASCULARES, 2001). Representa um problema de saúde pública por ser uma das doenças mais incapacitantes entre adultos no mundo (NEVES, FONTES, FUKUJIMA, MATAS & PRADO, 2004; KOLLEN, KWAKKEL & LINDEMAN, 2006). Além da incapacidade funcional e custos com hospitalizações, o AVE ocasiona altas taxas de mortalidade em todo o mundo. No Brasil, apesar do declínio no número de óbitos por AVE, este ainda representa o principal motivo para morte em ambos os sexos (LOTUFO & BENSENOR, 2004; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010). Em vista do processo de envelhecimento populacional no Brasil, a incidência do AVE é crescente, duplica a cada década a partir dos 55 anos, sendo mais elevada entre os sujeitos do sexo masculino (MINELLI, 2007; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010).

O quadro neurológico provocado pelo AVE manifesta-se de acordo com a área encefálica atingida, e pode incluir déficits motores, cognitivos, sensoriais, perceptuais, visuais e de linguagem (VERONEZI, BACHIEGA, AUGUSTO & CARVALHO, 2004). A hemiparesia é o sinal mais evidente, favorecendo uma postura assimétrica, com menor transferência de peso para o membro inferior parético, dificultando a realização das atividades funcionais (LEATHLEY, GREGSON, MOORE, SMITH, SHARMA & WATKINS, 2004). Estes sistemas alterados prejudicam o equilíbrio, o que dificulta a marcha, principal função acometida, que se torna mais lenta e arrítmica, aumentando o risco de quedas e o gasto energético dos sujeitos pós AVE, consequentemente resultando em redução da capacidade funcional e da qualidade de vida (BELGEN et al., 2006; HARRIS,

ENG, MARIGOLD, TOKUNO & LOUIS, 2005; LENNON, 2001; PEPPEN, HENDRIKS, MEETEREN, HELDERS & KWAKELL, 2007).

Entretanto, essas alterações motoras e sensoriais podem sofrer remodelamento, em virtude do fenômeno da neuroplasticidade, o qual atua durante todo o curso da vida (MULDER & HOCHSTENBACH, 2001). Tal fenômeno é a capacidade contínua de modificação do SNC (sistema nervoso central) em resposta às alterações ambientais, ocorrendo tanto no hemisfério cerebral intacto como no lesionado (JOHANSSON, 2000; OLIVEIRA, 2001). Na presença de lesões, como por exemplo as causadas pelo AVE, o SNC se utiliza da neuroplasticidade tentando recuperar funções perdidas, ou aprimorar funções similares relacionadas às originais (JOHANSSON, 2000; OLIVEIRA, 2001; TEIXEIRA, 2008). A plasticidade é representada por tentativas de reorganização neural que podem levar à recuperação da função específica ou provocar resultados indesejados que incluem os movimentos sinérgicos patológicos e a espasticidade (BORELLA & SACHELLI, 2009). Quanto mais exata for a reorganização das conexões sinápticas, melhor será a recuperação funcional (TEIXEIRA, 2008). Consequentemente às adaptações do SNC ocorre o fenômeno da aprendizagem motora, que em sujeitos atingidos por AVE manifesta-se através da reaprendizagem de competências motoras específicas como a marcha e a fala, a partir da interação entre processos biológicos intrínsecos e programas de aprendizagem (OLIVEIRA, 2009).

A aprendizagem motora é caracterizada por processos complexos que resultam da interação entre um conjunto de variáveis que se relacionam à tarefa a ser aprendida, ao ambiente de aprendizagem, e às características individuais do aprendiz (CHIVIACOWSKY, 2005). Para os sujeitos acometidos por AVE a aprendizagem motora relaciona-se fundamentalmente ao processo de reaprender movimentos, através da prática, a fim de realizar suas necessidades de vida diária com sucesso, ou seja, buscando a melhoria das

competências motoras após a hemiparesia (KRAKAUER, 2006; MICHAELSEN, DANNENBAUM, LEVIN, 2006).

No entanto, a capacidade de aprendizagem dos sujeitos pós AVE difere da aprendizagem de sujeitos típicos, sendo prejudicada por déficits cognitivos, sensitivos, perceptuais, de memória, de linguagem, além dos motores instalados após a lesão cerebral. Tais déficits normalmente resultam na redução da velocidade de processamento de informações nestes sujeitos (ORRELL et al., 2006; VIDONI & BOYD, 2009). De forma geral, os pacientes que sofreram AVE recebem muitas informações explícitas e complexas sobre o modo de realizar as tarefas de reaprendizagem e, embora sejam incentivados a avaliar os resultados de seu desempenho, costumam exercer pouco controle sobre o ambiente de aprendizagem. No entanto, o controle total da sessão de prática pelos fisioterapeutas pode não ser uma condição facilitadora da aprendizagem aos pacientes com AVE, visto que algumas condições de prática podem não ser as mais adequadas às necessidades específicas de cada aprendiz.

Uma forma interessante de prática que começou a ser investigada na década de 90 na área da aprendizagem motora é a aprendizagem com autocontrole. Esta se apresenta de forma diferente de todas as abordagens anteriores envolvendo sessões de aprendizagem motora, pois envolve condições de prática em que o aprendiz detém algum controle, podendo ser mais ativo durante o processo de aprendizado (CHIVIACOWSKY, 2005). Neste contexto, vários estudos sobre a prática autocontrolada mostram que a efetividade durante a aprendizagem é maior quando os sujeitos apresentam autonomia sobre algum ou alguns dos fatores que compõem a prática (WULF, 2007). Por exemplo, em um destes estudos, os autores aplicaram tarefas que envolviam demanda de controle espacial, no caso um arremesso ao alvo, comparando grupos que receberam frequência de CR autocontrolada com grupos que praticaram com CR sumário, com 50% de CR, com frequência de CR igual

ao grupo autocontrolado, mas imposto pelo experimentador (grupo *yoked* ou equiparado) e com grupo controle com 0% de CR. O grupo que recebeu CR autocontrolado mostrou superioridade na aprendizagem da tarefa motora (JANELLE, KIM & SINGER, 1995).

Subsequentemente, outros estudos demonstraram os benefícios da abordagem autocontrolada quando comparada a outros arranjos em diferentes populações típicas (crianças, jovens, idosos), e com práticas variadas (ALCÂNTARA, ALVES, SANTOS, MEDEIROS, GONÇALVES, FIALHO, UGRINOWITSCH & BENDA, 2007; CHIVIACOWSKY & WULF, 2002; CHIVIACOWSKY, MEDEIROS, KAEFER & WULF, 2008; PATERSON & CARTER, 2010). No entanto, é importante ressaltar os estudos de Wulf & Toole (1999) e Hartman (2007), que verificaram os benefícios da aprendizagem autocontrolada, utilizando as tarefas motoras de esquiar e de equilíbrio no estabilômetro, utilizando dispositivos de assistência física (bastão ou *pole*). Nestes estudos, foram testadas condições autocontroladas de prática, relacionadas à percepção dos sujeitos de quando utilizar um dispositivo de assistência física durante a prática de uma tarefa de equilíbrio, comparando com condições *yoked*, externamente controladas. Este tipo de tarefa se assemelha ao contexto do uso de órteses tipo muleta por sujeitos hemiparéticos por AVE, que apresentam o equilíbrio e a marcha prejudicados (WULF, 2007).

Trazendo as implicações da aprendizagem autocontrolada para o campo da reabilitação, um estudo de revisão relata que as condições de prática do fisioterapeuta geralmente diferem das condições de prática com autocontrole estudados na aprendizagem motora, frequentemente fornecendo a utilização de assistência física aos pacientes de forma externamente controlada. Entretanto, os benefícios gerados pela prática autocontrolada, como a motivação e o melhor processamento das informações devido a participação mais ativa do aprendiz, ilustram a possibilidade e possíveis vantagens do uso deste arranjo de

prática nas condições de reabilitação, porém com cautela, visto que pesquisas com populações especiais ainda são quase inexistentes (WULF, 2007).

Em vista dos resultados positivos demonstrados nos estudos prévios sobre aprendizagem autocontrolada e a escassez de estudos sobre os fatores que afetam a aprendizagem motora em indivíduos com lesão no sistema nervoso central, como os sujeitos pós lesão por AVE, observa-se como um importante foco de investigação a tentativa de generalizar os resultados de estudos da aprendizagem motora na reabilitação de sujeitos pós AVE. Desta forma, o objetivo do presente estudo foi examinar se os benefícios de aprendizagem da prática autocontrolada, encontrados previamente em sujeitos típicos, também seriam encontrados em adultos hemiparéticos por AVE.

Método

Participantes

Participaram do estudo 18 sujeitos com quadro de hemiparesia ocasionada por AVE (12 homens e 6 mulheres), com idades entre 40 e 74 anos, média de idade de 57,8 anos e ± 10,70, grupo autocontrolado (*self*) com média de 55,9 anos ± 12,26 e grupo externamente controlado (*yoked*) com média de 59,7 anos ± 9,21. Todos os participantes apresentaram o último episódio de AVE há pelo menos 6 meses, grau de espasticidade entre 0 e 2 pela escala de Ashworth Modificada (BOHHANON & SMITH, 1987), não realizavam reabilitação no momento da pesquisa, não apresentavam déficits cognitivos, visuais, outras doenças neurológicas associadas, instabilidade clínica ou deformidades em membros inferiores. Foram incluídos na amostra os participantes que apresentaram classificação leve de comprometimento motor, conforme domínio para membros inferiores da escala de Fugl - Meyer, variando entre 21 e 30 pontos. Todos os participantes apresentavam eficiência

motora mínima no membro superior acometido, que permitisse a realização do apoio na barra. Os grupos foram equiparados por gênero e grau de espasticidade dos participantes, cujas características individuais são mostradas na Tabela 1, para garantia da homogeneidade, além das idades serem próximas quando não era possível encontrar sujeito com idade idêntica. Os sujeitos não possuíam conhecimento sobre o objetivo do experimento e nem experiência anterior com a tarefa. Os mesmos participaram voluntariamente e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, tendo o estudo sido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da ESEF/UFPEL protocolo nº 005/2011.

TABELA 1 - Características dos sujeitos da amostra: MEEM (mini exame do estado mental); AM (escala de Ashworth modificada); FM-MMII (domínio de membros inferiores da escala de Fugl-Meyer).

Sujeitos	**Idades**	**Sexo**	**Nº episódios AVE**	**Último AVE-meses**	**Tipo de AVE**	**MEEM**	**AM**	**FM - MMII**	**Hemiparesia**	**Fatores de risco ***
Self										
1	60	F	01	11	I	22	1	25	D	3, 5
2	40	F	01	36	H	27	1	27	E	4
3	74	M	02	60	I	29	1	30	E	1
4	59	M	01	48	I	30	2	23	D	1, 4, 5
5	40	F	01	36	H	24	1+	23	D	1, 4, 5
6	65	M	03	36	I	28	1+	25	D	1, 4, 5
7	42	M	01	12	I	29	1	30	E	1
8	60	M	01	12	I	29	1+	28	D	1
9	63	M	01	8	I	24	2	21	E	1, 5
Yoked										
10	61	F	01	24	I	29	1	24	E	1, 3, 4, 5
11	72	F	02	26	I	24	1	21	D	1, 5
12	49	M	01	18	I	30	1	28	D	1, 4
13	54	M	05	24	I	25	2	25	D	1, 2, 5
14	63	F	03	84	H	26	1+	27	D	1, 3
15	60	M	01	11	H	28	1+	27	E	4, 5
16	45	M	01	7	I	29	1	23	E	1, 3, 5
17	61	M	02	11	I	28	1+	26	D	3, 4
18	72	M	01	48	I	23	2	24	E	1

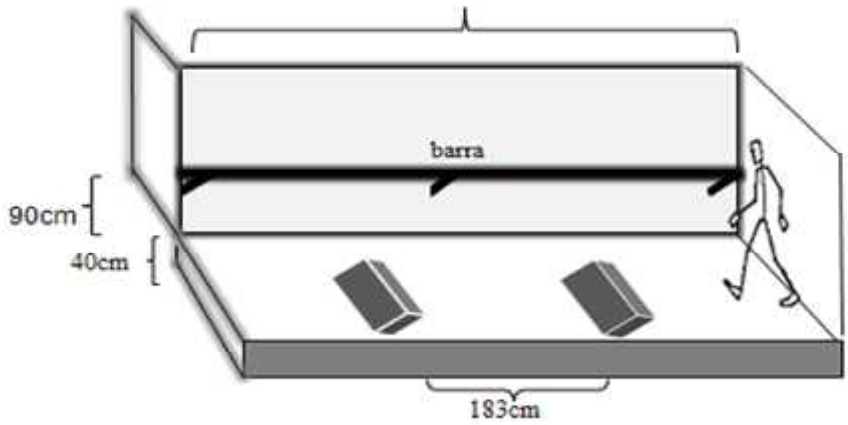
*Fatores de risco: 1 - HAS; 2 - DM; 3 - Hipercolesterolemia; 4 - tabagismo; 5- inatividade física

Equipamento e Tarefa

O equipamento utilizado (Figura 1), consistiu em uma barra de apoio cilíndrica de madeira, posicionada a uma distância de 90 cm do chão, com 4 m de comprimento, fixada a uma parede com a mesma dimensão. Dois obstáculos rígidos, medindo 57 cm de largura, 15 cm de comprimento e 9 cm de altura, simulavam obstáculos encontrados na vida diária dos sujeitos, com uma distância entre os mesmos de 183 cm, permanecendo exatamente no centro da primeira e da segunda metade da barra de apoio, e 40cm distantes da parede que continha a barra. A tarefa de equilíbrio consistia em andar ultrapassando os obstáculos no menor tempo possível, podendo utilizar ou não o apoio de membro superior, conforme instrução da experimentadora. O tempo de movimento (TM), ou seja, o tempo necessário para andar do início ao fim da barra de apoio foi mensurado através de um cronômetro com estrutura antimagnética da marca OXER® modelo BSH-200.

Foram também utilizados dois questionários. O primeiro foi o *Intrinsic Motivation Inventory* (IMI), um instrumento que permite avaliar a intensidade da motivação intrínseca dos indivíduos em qualquer atividade (FONSECA & BRITO, 2001). Sua versão completa contém 45 itens distribuídos em 7 subescalas, no entanto, versões mais curtas têm sido utilizadas por mostrar boa confiabilidade (MCAULEY, DUNCAN & TAMMEN, 1989). No presente estudo foi utilizado o IMI com 19 questões distribuídas em 3 domínios, os quais foram relacionados ao interesse/esforço, escolha e tensão/nervosismo. O segundo questionário aplicado foi o *Positive and Negative Affect Schedule Expanded* (PANAS-X), constituído por 60 itens relacionados às sensações e emoções que o indivíduo refere no exato momento do inquérito. Apesar de extenso podem ser usados apenas os itens mais relevantes para a pesquisa proposta pelo investigador (WATSON & CLARK, 1994). Ambos os questionários foram preenchidos de acordo com uma escala de Likert de 1 a 7, sendo 1 (nenhum pouco verdadeiro), 4 (um pouco verdadeiro) e 7 (muito verdadeiro).

FIGURA 1 - Ilustração do Equipamento e Tarefa do experimento



Delineamento experimental e procedimentos

Os 18 sujeitos com hemiparesia por AVE foram alocados de forma aleatória para um dos dois grupos de prática: *self* (autocontrolado), ou *yoked* (equiparado ou externamente controlado). Todos realizaram uma tentativa de andar entre os obstáculos para familiarização com a tarefa antes do início da fase de aquisição. Ao grupo autocontrolado foi explicado que deveriam utilizar a assistência física oferecida pela barra de apoio quando eles escolhessem, ou seja, apenas quando determinassem ser necessário. Ao grupo externamente controlado *(yoked)* foi informado que em algumas tentativas eles seriam avisados que deveriam usar o apoio da barra, e em outras não. Este grupo recebeu uma frequência de uso da assistência física de modo equiparado ao grupo *self*, ou seja, nas mesmas tentativas que o sujeito correspondente do grupo *self* utilizou o apoio. Os sujeitos receberam informação de conhecimento de resultado (CR) ao final de cada tentativa, sendo esta relacionada ao tempo utilizado para andar o percurso especificado.

Os sujeitos foram posicionados de acordo com o lado do corpo que apresentavam a hemiparesia (direita ou esquerda), para definir o sentido do percurso que seria cronometrado, e orientados a aguardar o aviso da pesquisadora para iniciar a realização de cada tentativa. Foi utilizada uma tarefa de equilíbrio dinâmico, com o intuito de trazer sua aplicabilidade ao cotidiano dos sujeitos hemiparéticos por AVE. O equilíbrio em sujeitos hemiparéticos por AVE torna – se deficitário pela diminuição da força muscular e informação sensorial no hemicorpo afetado associado a movimentos compensatórios que levam a um quadro de instabilidade postural fazendo com que a maioria desta população desloque seu centro de gravidade para o hemicorpo preservado, assumindo uma postura assimétrica (LEROUX et al., 2006; CHERN, YANG & WU, 2006). Por esta razão, foi solicitado aos participantes da pesquisa que caminhassem no sentido que favorecesse a transferência de peso para o hemicorpo parético, na tentativa de tornar a tarefa funcional, com maior validade ecológica. Desta forma, os participantes eram posicionados de maneira que o hemicorpo acometido, ou seja, a metade do corpo com menos força muscular, ficasse homolateral à barra de apoio para membro superior, para simular a maior dificuldade dos sujeitos hemiparéticos, que é transferir o peso do corpo para o membro inferior afetado, gerando assimetria postural. Havia um intervalo de 30 segundos entre as tentativas consecutivas. Todos os participantes realizaram 30 tentativas na fase de aquisição. Cada tentativa era mensurada assim que os participantes iniciassem o movimento de flexão de quadril do membro inferior oposto à barra. Na fase de retenção, que ocorreu 24 horas após a fase de aquisição, foram realizadas 5 tentativas da tarefa. Nesta fase experimental não foi fornecido nenhum *feedback* aos participantes e os mesmos não puderam utilizar a assistência física, ou seja, o apoio da barra. Imediatamente após o final de cada fase do estudo, os participantes de ambos os grupos responderam aos questionários.

Análise dos dados

O programa estatístico utilizado foi o SPSS versão 13.0. A variável dependente foi o tempo utilizado, em cada tentativa, para o sujeito percorrer a distância entre os pontos iniciais e finais da barra de apoio. Os dados foram analisados em blocos de 5 tentativas. Na fase de aquisição, a análise dos dados foi realizada através da análise de variância (ANOVA) *two-way,* 2 (grupos: *self* versus *yoked*) X 6 (blocos de 5 tentativas), com medidas repetidas no último fator. Os dados da fase de retenção foram analisados separadamente, através da ANOVA *one-way*. O nível alpha de significância foi de 0,05 para todas as análises. Para análise de comparação entre as tentativas com uso do apoio e sem o uso do apoio para membro superior da fase de aquisição, foi utilizada uma ANOVA *two-way, 2* (tipo de tentativa: com apoio versus sem apoio) X 2 (grupo: *self* versus *yoked*). As respostas dos questionários IMI e PANAS - X foram analisadas separadamente através de ANOVAs *one-way*.

Resultados

Tempo de Movimento

Fase de aquisição

Na análise dos dados (Figura 1) foi observado que os dois grupos apresentaram diminuição nos TM com o decorrer da prática, sendo que o grupo *self* apresentou tendência de pior TM no início da mesma, mantendo tempos maiores que o grupo *yoked* durante toda esta fase. Através da ANOVA pode-se observar que ambos os grupos modificaram o seu comportamento de forma significativa, diminuindo o TM através dos blocos de tentativas, F (5, 80) = 23,12, $p < 0,05$. Os resultados, entretanto, não demonstraram diferenças significativas entre os grupos durante a fase de aquisição F (1, 16) = 1,05, $p > 0,05$; ou na interação entre blocos e grupos F (5, 80) < 1.

Com relação à frequência autocontrolada de solicitação da assistência física oferecida pela barra de apoio, foi observado um percentual de 33% para o grupo autocontrolado. Não foi encontrada diferença significativa em relação ao TM entre as tentativas com uso e sem uso da assistência física, em ambos os grupos, F (1, 16) < 1, ou presença de interação entre estas variáveis, F (1, 16) = 1,10, p > 0,05.

Fase de Retenção

Nesta fase, realizada 24 horas após a fase de aquisição, não foi observada diferença significativa entre os grupos, F (1, 16) < 1. É possível observar, entretanto, uma tendência de interação entre o último bloco de tentativas da fase de aquisição e o bloco de retenção, com o grupo self demonstrando uma melhora no seu TM, enquanto o grupo yoked demonstra uma piora do mesmo. A ANOVA demonstrou diferença marginalmente significante, F (1, 16) = 3,26, p = 0,09.

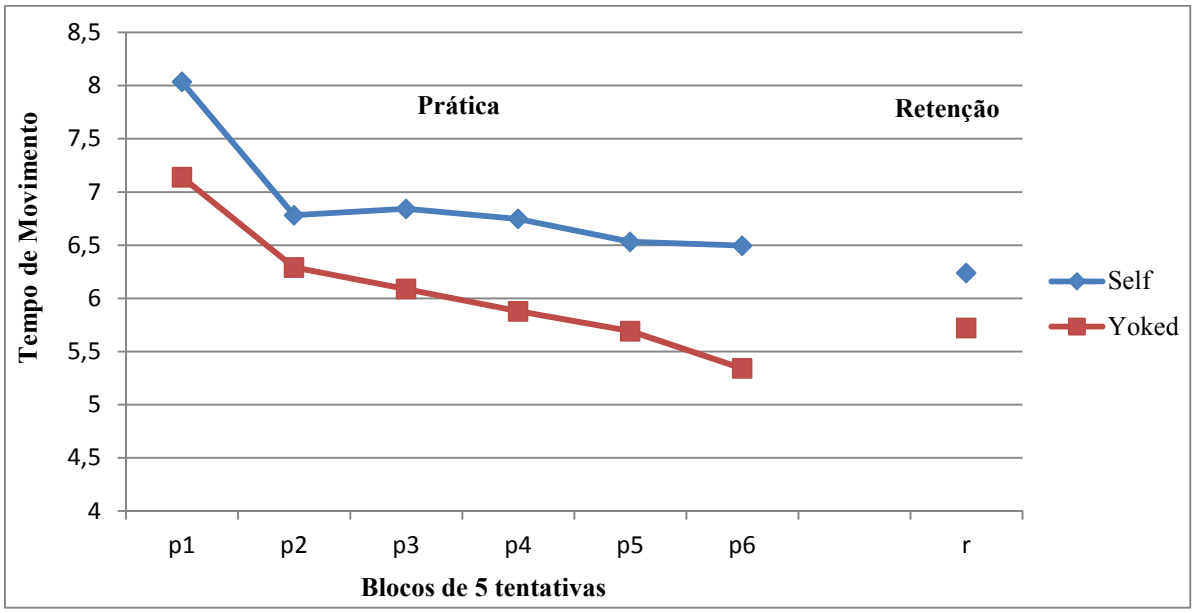


FIGURA 2- Escores dos tempos de movimento dos grupos *self* e *yoked* nas fases de aquisição e retenção.

Questionários

Com relação ao IMI observa-se, através da ANOVA que os grupos não diferiram em termos de motivação para aprender a tarefa, após a fase de aquisição, em nenhum dos domínios analisados: interesse, F (1, 16) < 1; escolha, F (1, 16) = 2,32, p > 0,05; e nervosismo, F (1, 16) = 1,50, p > 0,05. O mesmo foi evidenciado nos resultados deste mesmo questionário, quando aplicado após a fase de retenção, demonstrando inexistência de diferença entre os grupos, com valores de F (1, 16) < 1 para todos os domínios aplicados.

Na análise do questionário PANAS - X, após a fase de prática, os resultados mostraram um maior grau de "interesse" na realização da tarefa para o grupo self em relação ao grupo yoked, F (1, 17) = 5,22, p < 0,05, assim como uma diferença marginalmente significante em relação ao aspecto "calma", F (1, 17) = 3,37, p = 0,08 a favor do grupo self. Quanto aos resultados do questionário, aplicados após retenção, foram observadas diferenças marginais, também favorecendo o grupo self em relação aos seguintes itens*:* "alegre", F (1, 17) = 4,11, p = 0,06; "ousado", F (1, 17) = 3,69, p = 0,07; "forte", F (1, 17) = 3,66, p = 0,07; "confiante", F (1, 17) = 3,57, p = 0,07 e "concentrado", F (1, 17) = 3,55, p = 0,07.

TABELA 2- Médias e desvio padrão dos domínios "interesse", "escolha" e "nervosismo" do questionário *Intrinsic Motivation Inventory* (IMI) respondidos ao final de cada dia do experimento.

Domínios	**Grupo *self***		**Grupo *yoked***	
	Dia 1	**Dia 2**	**Dia 1**	**Dia 2**
Interesse	6,028 (0,75)	6,14 (1,27)	6,17 (0,57)	6,41 (0,40)
Escolha	5,42 (1,42)	5,54 (1,36)	6,11 (0,74)	5,88 (0,90)
Nervosismo	5,38 (1,82)	5,16 (2,064)	4,9 (2,62)	5,12 (2,08)

Discussão

Estudos têm demonstrado que o uso da assistência física autocontrolada pode beneficiar a aprendizagem motora (Chiviacowsky, Wulf, Lewthwaite & Campos, 2011; Hartman, 2007). No entanto, ainda não eram conhecidos os efeitos da prática com autocontrole na aprendizagem de tarefas motoras em sujeitos hemiparéticos por AVE.

No presente estudo a variável analisada foi o uso autocontrolado de assistência física oferecido por uma barra para apoio de membro superior. De forma geral pode-se observar que os participantes de ambos os grupos modificaram o seu comportamento na tarefa de equilíbrio, demonstrando melhores TMs nos últimos blocos de tentativas e na fase de retenção, quando comparados aos TMs iniciais da fase de prática. Tal resultado indica que mesmo em uma fase crônica, após uma lesão do sistema nervoso central, é possível que o indivíduo aprenda uma tarefa motora nova. De acordo com estudo realizado por Boyd, Quaney, Pohl & Winstein (2007), envolvendo sujeitos na fase crônica do AVE, com o objetivo de elucidar as relações entre o grau de severidade da doença e as tarefas aplicadas para avaliar a aprendizagem motora implícita, a memória e a aprendizagem implícita não são completamente perdidas com o AVE, ou seja, há uma memória do movimento, a qual depende da experiência anterior à lesão que cada indivíduo apresenta. Porém, é importante ressaltar que quando o AVE apresentado é muito severo, a capacidade da aprendizagem e memória implícita é reduzida (HLUSTÍK & MAYER, 2006; BOYD et al., 2007).

Os participantes deste estudo solicitaram uma frequência autocontrolada de aproximadamente 33% de utilização de assistência física, valor semelhante às frequências solicitadas por sujeitos típicos durante a prática com autocontrole desta mesma variável, utilizando uma tarefa de equilíbrio no estabilômetro. Por exemplo, no estudo de Hartman (2007), os sujeitos solicitaram a utilização de assistência física (uso de bastão ou “pole”) em 38% das tentativas. Frequência similar foi encontrada em experimento recente, com

população de parkinsonianos, também com uso autocontrolado de assistência física (41%) (CHIVIACOWSKY, WULF, LEWTHWAITE & CAMPOS, 2011). Tal resultado deve ser destacado, visto que o esperado seria que os sujeitos pós AVE solicitassem mais a assistência física autocontrolada, justamente por apresentarem comprometimento dos sistemas de feedback intrínseco (ROBERTSON, HOELLINGER, LINDBERG, BENSMAIL, HANNETON & BRAMI, 2009).

A comparação entre os TMs nas tentativas com e sem o uso de assistência física oferecida pelo apoio para membro superior indicou inexistência de diferença estatística, em ambos os grupos. Tal resultado concorda com os resultados do estudo de Hartman (2007), no qual a diferença entre as tentativas com ou sem o uso da "pole" não foi significativa. No entanto, o estudo difere dos resultados de Chiviacowsky, Wulf, Lewthwaite a Campos (2011), onde sujeitos com a doença de Parkinson foram beneficiados nas tentativas com o uso da "pole". Em relação a sujeitos com AVE, Buurke et al. (2005) demonstra, através de pesquisa envolvendo sujeitos hemiparéticos que deambulavam utilizando dispositivo auxiliar, que todos os participantes apresentavam velocidades relativamente mais baixas ao caminhar com o auxílio de dispositivo. Já o estudo de Tyson & Rogerson (2009) encontrou melhora na mobilidade funcional e nos parâmetros espaço – temporais da marcha em pacientes pós AVE, ao caminhar com auxílio de dispositivos. Portanto, ainda existem controvérsias no campo da reabilitação à respeito dos efeitos imediatos que a assistência física pode trazer à marcha de hemiparéticos.

Mais importante do que os efeitos imediatos sobre a performance, são os efeitos sobre a aprendizagem. Diferentemente dos resultados de estudos prévios envolvendo arranjos de prática autocontrolada, os achados do presente estudo não indicaram superioridade deste arranjo de prática em relação ao arranjo externamente controlado em sujeitos hemiparéticos por AVE na aprendizagem da tarefa de equilíbrio utilizada no

presente estudo. No entanto, é importante ressaltar que o grupo *self* demonstrou uma tendência de melhora no último bloco da fase de aquisição para o primeiro da retenção, enquanto o grupo *yoked* demonstrou tendência de piora, com esta interação entre os grupos apresentando diferença significativa marginal (0,09), o que pode ser considerado um fator favorável a este tipo de prática. Tal comportamento sugere que os participantes do grupo *self* conseguiram manter a melhora do comportamento entre as diferentes fases da prática de forma mais eficiente do que os participantes do grupo *yoked.*

A inexistência de diferença na aprendizagem entre os grupos com e sem autocontrole pode ser consequência de fatores como: amostra reduzida; diversidade de características motoras encontradas entre alguns participantes, visto que o AVE é uma doença que causa quadros clínicos heterogêneos, de acordo com a área cerebral acometida (NG, STEIN, NING & BLACK-SCHAFFER, 2007); e, principalmente, pela tendência de diferença inicial entre os grupos na fase de prática (apesar da distribuição aleatória dos sujeitos nos diferentes grupos), com o grupo *yoked* demonstrando uma forte tendência de desempenho superior já no primeiro bloco de tentativas do que o grupo *self*. Tais fatores podem ter dificultado a observação dos benefícios da prática autocontrolada na população estudada.

Outro aspecto observado em nosso estudo foram os relacionados aos componentes motivacionais e afetivos na aquisição de uma tarefa. É sabido que a motivação é um fator determinante, que influencia o processo de reabilitação, visto que a participação mais ativa dos sujeitos está relacionada à maior motivação, e os tratamentos que visam treinos mais passivos proporcionam menores graus de motivação (MACLEAN, POUND, WOLFE & RUDD, 2002). Além dos benefícios motores que as práticas com maior caráter motivacional podem trazer aos sujeitos pós AVE, estas também podem auxiliar nos quadros depressivos que a maioria destes pacientes apresenta. Limitações motoras nesta população nem sempre

advém do déficit neurológico em si, mas de complicações psiquiátricas, sendo a depressão a mais prevalente. Este quadro favorece a incapacitação do sujeito após o AVE, dificultando sua reabilitação e prolongando o tempo de recuperação (CHEMERINSKI, ROBINSON, ARNDT & KOSIER, 2001; BILGE, COÇER, COÇER & BÖRÜ, 2008).

Os resultados da análise do IMI, porém, não mostraram diferenças quanto aos domínios de interesse, escolha e nervosismo entre os dois dias do experimento para ambos os grupos. Ou seja, não podemos dizer que o grupo *self* apresentou maior motivação intrínseca que o *yoked* através do uso da assistência física autocontrolada, nestes sujeitos pós AVE. Estes achados diferem dos resultados apontados pelo estudo de Colombo et al. (2007) onde pela primeira vez aplicou - se o questionário IMI a sujeitos hemiparéticos por AVE. Neste estudo, os sujeitos foram submetidos à prática de movimentos para membros superiores facilitada por terapia robótica, recebendo *feedback* visual e auditivo. No experimento de Colombo et al. (2007) foram avaliados os domínios "interesse", "competência percebida", "esforço" e "tensão". No quesito interesse os resultados do IMI mostraram que os participantes apresentaram bastante interesse pela tarefa de membro superior facilitada por um dispositivo robótico. Quanto à competência e esforço, os resultados obtidos evidenciaram aumento da motivação ao desempenhar com maior facilidade tal movimento de membro superior. Em relação ao domínio tensão, nervosismo, a maioria dos sujeitos não vivenciou tal experiência, indicando um aspecto positivo da tarefa proposta. De acordo com Tafarodi et al. (1999), os resultados do presente estudo podem ser interpretados no sentido de que a possibilidade de escolher ou controlar algum aspecto do ambiente, através da possibilidade de fazer escolhas, pode não aumentar uma grande motivação intrínseca já existente, proporcionada, por exemplo, por situações já por si só motivantes de prática, como por um determinado tipo de tarefa, por exemplo.

Já nos resultados da aplicação do questionário PANAS-X, foi encontrada uma diferença significativa favorável ao grupo *self* no quesito "interesse" e diferença marginalmente significante no quesito "calma", após a fase de prática. Quanto aos itens alegre, ousado, forte, confiante e concentrado do PANAS-X, também foram encontradas diferenças marginais para o grupo *self* após a retenção. Todas estas questões fazem parte do domínio sobre o afeto positivo de tal instrumento, reforçando os benefícios da prática autocontrolada na questão afetiva dos participantes. Este resultado concorda com estudos anteriores, que demonstraram que a aprendizagem com autocontrole estimula um maior envolvimento do aprendiz com a tarefa, afetando as crenças dos indivíduos quanto às suas capacidades e melhorando a percepção de auto-eficácia (BANDURA, 1993).

O conjunto dos resultados alcançados permite inferir, assim como demonstrado por outros estudos (COLOMBO et al., 2007; FALLAHPOUR, THAM, JOGHATAEI & JONSSON, 2011) , a importância da autonomia, para o processo de aprendizagem motora de sujeitos hemiparéticos pós AVE. Porém, evidencia um campo onde é preciso haver mais investigações que relacionem os fatores que afetam a aprendizagem motora e a reabilitação. A aprendizagem autocontrolada, possui o potencial de contribuir para o aspecto motivacional, o qual pode favorecer a re-aprendizagem ou "conquistas motoras" dos sujeitos em fase crônica do AVE, trazendo maior engajamento durante o reaprendizado destes indivíduos. Sugere-se a realização de estudos com outros tipos de tarefa, utilizando um número maior de sujeitos, assim como um maior controle das condições e capacidades iniciais dos participantes durante a distribuição nos diferentes grupos.

Abstract

Effects of self-controlled use of physical assistance in learning motor skill balance in subjects with motor impairment after stroke

The aim of this study was to examine if the learning benefits of self-controlled practice, found in typical subjects would also be found in adults suffering stroke. Eighteen hemiparetic subjects (40-74 years) were divided into two groups. A group of frequency of use of physical support self-controlled and a frequency externally controlled and treated. They walked among obstacles for a distance of 4 m in the shortest time possible and may use the support of the upper limb. The acquisition phase was 30 trials, and retention trials 5 without using the support. At the end of the phases were applied questionnaires about motivation. The results showed no significant difference between groups in learning the task. However, the results related to positive affect showed a marginally significant difference favorable of self-controlled group, showing their best emotional state in practice. Elucidates the possibility of improving rehabilitation after stroke to practice self-controlled.

UNITERMS: Motor learning, practice self-control, feedback, Stroke, rehabilitation.

Referências

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**, v. 2, n.1, p. 22-30, 2007.

AMERICAN HEART ASSOCIATION; AMERICAN STROKE ASSOCIATION – AHA/ASA. FURIE, K. L.; KASNER, S. E.; ADAMS, R. J.; ALBERS, G. W.; BUSH, R. L.; FAGAN, S. C.; HALPERIN, J. L.; JOHNSTON, S. C.; KATZAN, I.; KERNAN, W. N.; MITCHELL, P. H.; OVBIAGELE, B.; PALESCH, Y. Y.; SACCO, R. L.; SCHWAMM, L. H.; SMOLLER, S. W.; TURAN, T. N. Guidelines for the prevention of Stroke in patients with stroke or transient ischemic attack. **Stroke**, v. 42, p. 227-276, 2011.

AMERICAN HEART ASSOCIATION SCIENTIFIC STATEMENT – AHA. THOMPSON, P.; BUCHNER, D.; PIÑA, I. L.; BALADY, G. J.; WILLIAMS, M. A.; MARCUS, B. H.; BERRA, K.; BLAIR, S. N.; COSTA, F.; FRANKLIN, B.; FLETCHER, G. F.; GORDON, N. F.; PATE, R. R.; RODRIGUEZ, B. L.; YANCEY, A. K.; WENGER, N. K. Exercise and physical activity in the prevention and treatment of atherosclerotic cardiovascular disease. **Circulation**, v. 107, p. 3109-3116, 2003.

BANDURA, A. Perceived Self-Efficacy in Cognitive Development and Functioning. **Educational Psychologist**, v.28, n.2, p.117-148, 1993.

BANG, O. Y.; SAVER, J. L.; LIEBESKIND, D. S.; PINEDA, S.; OVBIAGELE, B. Association of serum lipid indices with large artery atherosclerotic stroke. **Neurology**, v. 70, p. 841-847, 2008.

BELGEN, B.; BENINATO, M.; SULLIVAN, P. E.; NARIELWALLA, K. The association of balance capacity and falls self-efficacy with history of falling in community-dwelling people with chronic stroke. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 87, p. 554-561, 2006.

BILGE, C.; COÇER, E.; COÇER, A.; BÖRÜ, U. T. Depression of functional outcome after stroke: the effect of antidepressant therapy on functional recovery. **European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine**, v. 44, p. 13-18, 2008.

BOHHANON, R. W.; SMITH, M. B. Interrater reliability of a Modified Ashworth Scale of muscle spasticity. **Physical Therapy**, v.67, n. 2, p. 206-207, 1987.

BORELLA, M. P.; SACCHELLI, T. Os efeitos das práticas de atividades motoras sobre a neuroplasticidade. **Neurociências**, v. 17, n.2, p. 161-169, 2009.

BOYD, L. A.; QUANEY, B. M.; POHL, P. S.; WINSTEIN, C. J. Learning Implicitly: Effects of task and severity after stroke. **Neurorehabilitation and Neural Repair**, v. 20, n.20, p. 1-11, 2007.

BRUCKI, S. M. D.; NITRINI, CARAMELLI, P.; BERTOLUCII, P. H. F.; OKAMOTO, I. H. Sugestões para o uso do Mini - Exame Mental no Brasil. **Arquivos de Neuropsiquiatria**, v. 61, n. 3B, p. 777-781, 2003.

BUURKE, The effect of walking aids on muscle activation patterns during walking in stroke patients. **Gait & Posture**, v. 22, p. 164 – 170, 2005

CHEMERINSKI, E.; ROBINSON, R. G.; ARNDT, S.; KOSIER, J. T. The effect of remission of poststroke depression on activities of daily living in a double-blind randomized treatment study. **The Journal of Nervous and Mental Disease**, v. 189, n.7, p. 421-425, 2001.

CHERN, J.; YANG, S.; WU, C. Whole-body reaching as a measure of dynamic balance in patients with stroke. **American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation**, v.85, n.3, p. 201-208, 2006.

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, n.4, p.408-415, 2002.

CHIVIACOWSKY, S. Frequência de Conhecimento de Resultados na Aprendizagem motora: Linhas Atuais de Pesquisa e Perspectivas. In____. **Comportamento Motor: Aprendizagem e Desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, p. 185-207, 2005.

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

CHIVIACOWSKY, S.; WULF, G.; LEWTHWAITE, R.; CAMPOS, T. Motor learning benefits of self-controlled practice in persons with Parkinson`s disease. **Gait & Posture**, v. 30, p. 1-5, 2011.

COLOMBO, R.; PISANO, F.; MAZZONE, A.; DELCONTE, C.; MICERA, S.; CARROZZA, M. C.; DARIO, P.; MINUCO, G. Design strategies to improve patient motivation during robot-aided rehabilitation. **Journal of Neuroengineering and Rehabilitation**, v. 4, p. 1-12, 2007.

CROW, L.; WEL, B. C. H. Hierarchical properties of the motor function sections of the Fugl - Meyer assessment scale for people after stroke: A retrospective study. **Physical Therapy**, v. 88, p. 1554-1567, 2008.

DECI, E. L.; EGHRARI, H.; PATRICK, B. C.; LEONE, D. R. The self - determination theory perspective. **Journal of Personality**, v. 62, p. 119-141, 1994.

FALLAHPOUR, M.; THAM, K.; JOGHATAEI, M. T.; JONSSON, H. Perceived participation and autonomy: Aspects of functioning and contextual factors predicting participation after stroke. **Journal of Rehabilitation Medicine**, v. 43, p. 388-397, 2011.

FERRAZ, R. B.; TAVARES, H.; ZILBERMAN, M. L. Felicidade: Uma revisão. **Revista de Psiquiatria Clínica**, v. 34, p. 234-242, 2007.

FONSECA, A. M.; BRITO, A. P. Propriedades psicométricas da versão portuguesa do Intrinsic Motivation Inventory (IMIp) em contextos de atividade física e desportiva. **Análise Psicológica**, v. 1, p. 59 - 76, 2001.

GLADSTONE, D. J.; DANELLS, C. J.; BLACK, S. E. The Fugl-Meyer assessment of motor recovery after stroke: a critical reviews of its measurement properties. **Neurorehabilitation and Neural Repair**, v. 16, n. 3, p.232-240, 2002.

HAALAND, K. Y. Left Hemisphere dominance for movement. **The Clinical Neuropsychologist**, v. 20, p. 609-622, 2006.

HAALAND, K. Y.; SCHAEFER, S. Y.; KNIGHT, R. T.; ADAIR, J.; MAGALHAES, A.; SADEK, J.; SAINBURG, R. L. Ipsilesional trajectory control is related to contralesional

arm paralysis after left hemisphere damage. **Experimental Brain Research**, v. 196, p. 195-204, 2009.
HARRIS, J. E.; ENG, J. J.; MARIGOLD, D. S.; TOKUNO, C. D.; LOUIS, C. L. Relationship of balance and mobility to fall incidence in people with chronic stroke. **Physical Therapy**, v.85, p. 150-157, 2005.
HARTMAN, J. M. Self-controlled use of a perceived physical assistance device during a balancing task. **Perceptual and Motor Skills**, 104, p.1005 -1016, 2007.
HERBER, V.; MICHAELSEN, S. M.; OVANDO, A. C. Características espaço-temporais do andar para trás em indivíduos com hemiparesia. **Motriz**, v. 17, p. 675-682, 2011.
HEUSCHMANN, P. U.; HEIDRICH, J.; WELLMANN, J.; KRAYWINKEL, K.; KEIL, U. Stroke mortality and morbidity attributable to passive smoking in Germany. **European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation**, v. 14, p. 793-795, 2007.
HLUSTÍK, P.; MAYER, M. Paretic hand in stroke: From motor cortical plasticity research to rehabilitation. **Cognitive Behavior Neural**, v. 34-40, 2006.
JANELLE, C. M.; KIM, J.; SINGER, R. N. Subject – controlled performance feedback and learning of a closed motor skill. **Perceptual and Motor Skill**, v. 81, p. 627-634, 1995.
JOHANSSON, B. B. Brain plasticity and stroke rehabilitation. **Stroke,** v.31, p.223-230, 2000.
KIECHL, S.; WERNER, P.; EGGER, G.; OBERHOLLENZER, F.; MAYR, M.; XU, Q.; POEWE, W.; WILLEIT, J. Active and passive smoking, chronic infections, and the risk of carotid atherosclerosis. Prospective results from the Bruneck study. **Stroke**, v. 33, p. 2170-2176, 2002.
KOLLEN, B.; KWAKKEL, G.; LINDEMAN, E. Time Dependency of Walking Classification in Stroke. **Physical Therapy**, v. 86, n.5. May, 2006.
KRAKAUER, J. W. Motor learning: its relevance to stroke recovery and neurorehabilitation. **Current Opinion in Neurology**, v. 19, p.84 - 90, 2006.
LAWES, C. M. M.; BENNETT, D. A.; FEIGIN, V. L.; RODGERS, A. Blood Pressure and Stroke. An Overview of publish reviews. Stroke, v. 35, p. 776-785, 2004.
LEATHLEY, M. J.; GREGSON, J. M.; MOORE, A. P.; SMITH, T. L.; SHARMA, A. K.; WATKINS, C. L. Predicting spasticity after stroke in those surviving to 12 months. **Clinical Rehabilitation**, v.18, p.438-443, 2004.
LEE,C. D.; FOLSOM, A. R.; BLAIR, S. N. Physical activity and stroke risk – A meta-analysis. **Stroke**, v. 34, p. 2475-2482, 2003.
LEITE, H. R.; NUNES, A. P. N.; CORRÊA, C. L. Perfil epidemiológico de pacientes acometidos por acidente vascular encefálico cadastrados na Estratégia de Saúde da Família em Diamantina, MG. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 16, p. 34-39, 2009.
LEROUX, A.; PINET, H.; NADEAU, S. Task - oriented intervention in chronic stroke. **American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation**, v. 85, p. 820 - 830, 2006.
LENNON, S. Gait reeducation based on the Bobath concept in two patients with hemiplegic following stroke. **Physical Therapy**, 81, p.924-935, 2001.
LOTUFO, P. A.; BENSENOR, I. M. Stroke Mortality in São Paulo (1997-2003). **Arquivos de Neuropsiquiatria**, v. 62, p. 1008-1011, 2004.
MACLEAN, N.; POUND, P.; WOLFE, C.; RUDD, A. The concept of patient motivation. A quantitative analysis of stroke professionals attitudes. **Stroke**, v. 33, p. 444-448, 2002.

MCAULEY, E.; DUNCAN, T.; TAMMEN, V. V. Psychometric properties of the Intrinsic Motivation Inventory in a competitive sport setting: A confirmatory Factor Analysis. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 60, p. 48-58, 1989.

MICHAELSEN, S. M.; DANNENBAUM, R.; LEVIN, M. F. Task-specific training with trunk restraint on arm recovery in stroke: random- ized control trial. **Stroke**, v.37,p.186-192, 2006.

MINELLI, C.; FEN, L. F.; MINELLI, D. P. C. Stroke incidence, prognosis, 30 - day, 1 – year case fatality rates in Matão, Brazil. **Stroke**, v.38, p. 2906-2911, 2007.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde; Instituto Nacional do Câncer. Inquérito domiciliar sobre comportamento de risco e morbidade referida de doenças e agravos não transmissíveis: Brasil dezessete capitais e Distrito Federal, 2002-2005, 2006. Disponível em: <http://www.inca.gov.br>. Acesso em: 25 de nov de 2011.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Saúde lança consulta pública para o aprimoramento da assistência a pacientes com AVC. Disponívelem:<http://portal.saude.gov.br/portal/aplicacoes/noticias/default.cfm?pg=dspDetalheNoticia&id_area=124&CO_NOTICIA=11825> Acesso em: 01 de nov de 2010.

MULDER, T.; HOCHSTENBACH, J. Adaptability and Flexibility of the Human Motor System Implications for Neurological Rehabilitation. **Neural Plasticity**, v.8, 2001.

NEVES, P. P.; FONTES, S. V.; FUKUJIMA, M. M.; MATAS, S. L. A.; PRADO, G. F. Profissionais da saúde, que assistem pacientes com Acidente Vascular Cerebral, necessitam de informação especializada. **Neurociências**, v. 12, p. 173-181, 2004.

NG, Y. S.; STEIN, J.; NING, M. M.; SCHAFFER, R. M. B. Comparison of Clinical Characteristics and Functional Outcomes of Ischemic Stroke in Different Vascular Territories. **Stroke,** v.38, p.2309-2314, 2007.

OLIVEIRA, C. E. N.; SALINA, M. E.; ANNUNCIATO, N. F. Fatores ambientais que influenciam a plasticidade do SNC. **Acta Fisiátrica,** v.8, n.1, p.6-13, 2001.

OLIVEIRA, S. C. B. Influência da Técnica de Reabilitação Motora nas Alterações Posturais e Funcionais Motivadas por Acidente Vascular Cerebral. **Dissertação de Mestrado**. Mestrado em Desenvolvimento Motor. Faculdade de Desporto, Universidade do Porto. Porto, julho, 2009.

ORREL, A. J.; EVES, F. F.; MASTERS, R. S. W. Motor Learning of a dynamic balancing task after stroke: Implicit Implications for stroke rehabilitation. **Physical Therapy**, v. 86, p. 369-380, 2006.

PATTERSON, J.T.;CARTER, M. Learner regulated knowledge of results during the acquisition of multiple timing goals. **Human movement science***,* v. 29, p. 214-27, 2010.

PEEPEN, R. P. S. V.; HENDRIKS, H. J. M.; MEETEREN, N. L. U. V.; HELDERS, P. J. M.; KWAKELL, G. The development of a clinical practice stroke guideline for physiotherapists in The Netherlands: A systematic review of available evidence. **Disability and Rehabilitation**, v. 29, p. 767 - 783, 2007.

PEREIRA, A. B. C. N. G.; ALVARENGA, H.; PEREIRA, R. S. J.; BARBOSA, M. T. S. Prevalência de acidente vascular cerebral em idosos no município de Vassouras, Rio de Janeiro, Brasil, através do rastreamento de dados do Programa Saúde da Família. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 25, p. 1929-1936, 2009.

ROBERTSON, J. V. G.; HOELLINGER, T.; LINDBERG, P.; BENSMAIL, D.; HANNETON, S.; BRAMI, A. R. Effect of auditory feedback differs according to side of hemiparesis: a comparative pilot study. **Journal of Neuroengineering and Rehabilitation**, v. 6, p. 1-11, 2009.

RODGERS, H. Risk factors for first-ever stroke in older people in the North East of England: a population-based study. **Stroke**, v. 35, p. 7-11, 2004.

RYAN, R. M.; KOESTNER, R.; DECI, E. L. Ego - Involved Persistence: When Free - Choice Behavior Is not Intrinsically Motivated. **Motivation and Emotion**, v. 15, p. 185-205, 1991.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DOENÇAS CEREBROVASCULARES. Primeiro Consenso Brasileiro do Tratamento da Fase Aguda do Acidente Vascular Cerebral. **Arquivos de Neuropsiquiatria**, v. 59, p. 972-980, 2001.

TAFARODI, R. W.; MILNE, A. B.; SMITH, A. J. The confidence of choice: Evidence for an Augmentation Effect on Self-Perceived Performance. **Personality and Social Psychology Bulletin**, v. 25, p. 1405-1416, 1999.

TEIXEIRA, I. N. D. A. O. O envelhecimento cortical e a reorganização neural após o Acidente Vascular Encefálico: Implicações para reabilitação. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 13, p. 2171- 2178, 2008.

TYSON, S. F.; ROGERSON, L. Assitive walking devices in nonambulant patients undergoing rehabilitation after stroke: The effects of the functional mobility, walking impairments, and patients' opinion. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 90, p. 475-479, 2009.

VERONEZI, A. M. G.; BACHIEGA, G. L.; AUGUSTO, V. S.; CARVALHO, A. C. Avaliação da performance da marcha de pacientes hemiplégicos do projeto hemiplegia. **Fisioterapia em Movimento**, v.17, n.1, p.31-38, 2004.

VIDONI, E. D.; BOYD, L. A. Preserved motor learning after stroke is related to the degree of proprioceptive deficit. **Behavioral and Brain Functions**, v.5, n.6, 2009.

WATSON, D.; CLARK, L. A. The PANAS-X: Manual for the Positive and Negative Affect Schedule - expanded form. **Psychology**, v. 52, p. 409-418, 1994.

WRITING GROUP MEMBERS AHA - ROSAMOND, W.; FLEGAL, K.; FURIE, K.; GO, A.; GREENLUND, K.; HAASE, N.; HAILPERN, S. M.; HO. M.; HOWARD, V.; KISSELA, B.; KITTNER, S.; LLOYD-JONES, D.; MCDERMOTT, M.; MEIGS, J.; MOY, C.; NICHOL, G.; O' DONNELL, C.; ROGER, V.; SORLIE, P.; STEINBERGER, J.; THOM, T.; WILSON, M.; HONG, Y. Heart disease and stroke statistics 2008 Update: A Report From the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. **Circulation**, v. 25, p. 117-146, 2008.

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**, 70, 265-272, 1999.

WULF, G. Self - controlled practice enhances motor learning: implications for physiotherapy. **Physiotherapy**, p. 96-101, 2007.

ENDEREÇO
Shadia Mussa Yussef
Escola Superior de Educação Física
Universidade Federal de Pelotas
Rua Luís de Camões, 625
96055-630 – Pelotas
e-mail: shadiayussef@hotmail.com

4.Normas para publicação (Revista Brasileira de Educação Física e Esporte)

(Dissertação de Mestrado de Shadia Mussa Yussef)

NORMATIZAÇÃO

A Revista Brasileira de Educação Física e Esporte (RBEFE) é uma publicação trimestral da Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo, e tem por objetivo publicar pesquisas que contribuam para o avanço do conhecimento nas áreas de Educação Física, Esporte e afins.

POLÍTICAS

1. Serão consideradas para publicação investigações originais sob condição de serem contribuições exclusivas para esta RBEFE, ou seja, que não tenham sido, nem venham a ser publicadas em outros locais.
2. A submissão de artigos será feita somente por meio de upload no website. Antes da submissão os autores deverão passar por um checklist verificando se todos os procedimentos listados foram realizados antes da submissão final.
3. Os artigos serão avaliados em duas fases. A primeira envolverá verificações de formato, aspectos gerais da escrita e coerência do trabalho com o escopo da RBEFE. Os editores poderão tanto recusar o artigo, quanto solicitar alterações antes do aceite da submissão. Uma vez consolidada a submissão, na segunda fase o artigo será avaliado por dois especialistas em sistema duplo cego. No caso de pareceres contraditórios, considerados os seus conteúdos, o artigo poderá ser avaliado por um terceiro especialista ou rejeitado.
4. No momento da submissão os autores poderão solicitar tanto dois possíveis revisores quanto dois possíveis não revisores. Porém, a decisão final quanto à escolha dos revisores caberá aos editores da revista.
5. Os revisores receberão os artigos por via eletrônica juntamente com um formulário contendo os principais pontos a serem avaliados no processo de revisão. Eles também receberão e-mails diários na última semana do prazo estipulado para envio do parecer.
6. Um arquivo do EndNote estará disponível online para a formatação das referências.
7. Os seguintes tipos de artigos poderão ser submetidos à RBEFE:

- Artigos originais

- Ensaios (short reviews), escritos por autores convidados ou especialistas de notória capacidade acadêmica. Cada número da RBEFE contará com, no máximo, dois ensaios. A publicação dos mesmos será de acordo com a data de submissão.

1. Os autores deverão indicar uma das subáreas da Educação Física e Esporte a qual desejam submeter o artigo.

- Sociocultural – artigos relacionados à história, filosofia, antropologia, sociologia, política, econômica, administração e demais subáreas da Educação Física e Esporte;
- Biodinâmica - artigos relacionados à bioquímica, fisiologia, biomecânica, medicina, nutrição e demais subáreas da Educação Física e Esporte;
- Comportamental e Pedagógica - artigos relacionados à psicologia,

comportamento motor, pedagogia e demais subáreas da Educação Física e Esporte;

1. Os autores terão no máximo 30 dias para realizar as modificações sugeridas pelos revisores. Caso o retorno do artigo aconteça após esse prazo, o artigo será considerado como uma nova submissão, e não como um artigo em processo de revisão. Essa medida visa acelerar o processo de revisão e publicação dos artigos recomendados.
2. Os artigos poderão ser enviados em três línguas: português, inglês e espanhol.
3. Os autores são responsáveis pelo conteúdo e pela escrita dos artigos. Eventuais erros são de responsabilidade exclusiva dos mesmos.
4. Durante o processo de revisão os autores deverão incluir no cabeçalho o código do artigo e o número da revisão (ex: 05_ago-57 revisão 1)

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou a terceiros.

Forma e preparação de manuscritos

O autor encarregado das correspondências deve ser claramente definido. Os manuscritos devem ser preparados de acordo com o padrão de estilo indicado abaixo. Os editores reservam-se ao direito de ajustar o estilo para manter o padrão de uniformidade.

Os originais deverão conter de 15 a 40 laudas. O texto deverá ser digitado em espaço duplo, com 24 linhas de 65 caracteres cada. O formato do papel deverá ser A4. As páginas deverão ter as linhas numeradas, reiniciando a contagem a cada página.

A RBEFE requer que todos os procedimentos de pesquisa sejam avaliados por um Comitê de Ética ou órgão similar. No caso de pesquisas com seres humanos, os mesmos ou seus responsáveis devem assinar um termo de consentimento livre e esclarecido antes da participação. A RBEFE reserva-se o direito de requerer o formulário de aprovação do Comitê de Ética em caso de dúvida quanto a qualquer procedimento. Estudos que envolvem experimentos com animais devem conter uma declaração na seção "Método", que os experimentos foram realizados em conformidade com a regulamentação sobre o assunto adotada no país.

O sistema de medidas básico a ser utilizado na Revista deverá ser o "Système International d'Unités. Como regra geral, só deverão ser utilizadas abreviaturas e símbolos padronizados. Se abreviações não padronizadas forem utilizadas, recomenda-se a definição das mesmas no momento da primeira aparição no texto.

As páginas deverão ser numeradas no canto superior direito, a começar da primeira página e deverão estar arrumadas na seguinte ordem: página-título/resumo (incluindo as palavras-chave), página-title/abstract (incluindo "keywords"), página- título/resumen (incluindo "palabras clave"), páginas-texto, referências,títulos e legendas de tabelas e

ilustrações originais.

As ilustrações deverão vir ao longo do texto, no lugar indicado pelos autores. Elas deverão ser numeradas com algarismos arábicos na ordem que são inseridas no texto e apresentadas em folhas separadas. O mesmo procedimento deverá ser observado quanto às tabelas que receberão numeração independente. As legendas deverão ser digitadas em espaço duplo junto com as ilustrações e tabelas. A posição de cada ilustração ou tabela no texto deverá ser indicada na margem esquerda do trabalho.

Referências: as condições exigidas para fazer referências às publicações mencionadas no trabalho serão estabelecidas segundo as orientações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), expressas na norma NB-66 (NBR 6023). Indicar todos os autores (não utilizar "et alli" ou et al.); colocar os títulos dos periódicos por extenso. Sugerimos observarem os artigos publicados na revista como exemplos.

Instruções para a escrita das seções do trabalho

Resumo/Abstract/Resumen: Deve conter no máximo 150 palavras. Ele deve indicar brevemente o objetivo, o método e os principais resultados e conclusões. As palavras-chave não deverão estar contidas no título e devem ser no máximo 5 separadas por vírgula. No caso de "resumo" ou "resumen", os mesmos dever vir acompanhados de "abstract"

Introdução: Deve conduzir aos objetivos do trabalho a partir de uma adequada base teórica, mas evitando detalhada revisão de literatura.

Método: É desejável que os autores iniciem essa seção com uma explicação sobre o tipo de pesquisa. Em seguida, os autores são encorajados a seguir uma estrutura de sub-tópicos similar à apresentada abaixo.

1. Amostra: A característica da amostra deve ser definida e as condições de controle das principais variáveis intervenientes descritas. Além disso, caso o estudo envolva humanos características descritivas dos mesmos, que não sejam variáveis dependentes, devem ser apresentadas no texto (não incluir esses dados em tabelas). É obrigatória a explicitação de aprovação do protocolo de pesquisa pelo comitê de ética local e assinatura de um termo de consentimento livre e esclarecido pelos sujeitos.
2. Procedimentos: Todos os instrumentos e procedimentos utilizados para a coleta de dados devem ser descritos em detalhe suficiente para a reprodução dos mesmos. Caso o estudo contenha protocolos de treinamento, ou de estimulação, uma clara distinção deve ser feita entre os procedimentos de testagem e os de treinamento.
3. Análise dos resultados: Os autores devem descrever claramente as variáveis dependentes analisadas e as técnicas utilizadas para tal. Fatores e níveis também devem ser descritos quando apropriado. É importante a inclusão do nível de significância adotado e medidas de reprodutibilidade dos testes utilizados

Resultados: Os autores devem se limitar em apenas descrever os resultados encontrados. Tenha certeza que as figuras e/ou tabelas estejam citadas no texto e que não haja duplicação de informação entre tabelas e figuras. É aconselhável que os autores

apresentem também tamanho do efeito (effect size), quando couber, para auxiliar na discussão da relevância dos resultados encontrados.

Discussão: Essa seção deve ser iniciada com um parágrafo que descreva os objetivos do estudo e os principais achados. Após, os resultados devem ser discutidos a luz da literatura existente na tentativa de explicar as suas hipóteses de pesquisa e comparar os achados com os de outros estudos. Não incluir sentenças óbvias como "mais pesquisas são necessárias...".

A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista; caso contrário, deve-se justificar em "Comentários ao editor".

O arquivo da submissão está em formato Microsoft Word.

O texto está em espaço duplo; usa uma fonte de 12-pontos.

O texto segue os padrões de estilo e requisitos bibliográficos descritos em Diretrizes para Autores, na página Sobre a Revista.

Indicar a área do artigo - Biodinâmica; Sociocultural; Comportamental e Pedagógica.

A identificação dos Artigo - Título, ordem dos Autores, Instituições, endereço e e-mail, deverá ser apresentado diretamente no sítio de submissão e, portanto, separadamente do texto do artigo;

O arquivo do artigo não poderá ter nenhuma possibilidade de identificação da autoria, pois o computador também identifica o arquivo (verificar em: Preparar/Propriedades do Word).

5. Comunicado à Imprensa

(Dissertação de Mestrado de Shadia Mussa Yussef)

O uso da assistência física autocontrolada para treino de uma tarefa de equilíbrio em indivíduos que sofreram Acidente Vascular Encefálico (AVE/AVC)

A fisioterapeuta Shadia Mussa Yussef realizou um estudo em Pelotas, na Escola Superior de Educação Física (ESEF), com 18 participantes que tiveram um Acidente Vascular Cerebral há mais de 6 meses. O objetivo deste trabalho foi verificar os benefícios da prática autocontrolada no aprendizado de uma tarefa de equilíbrio. A pesquisa foi orientada pelos Professores Doutores Suzete Chiviacowsky e Volmar Nunes, sendo realizada nos meses de setembro a dezembro de 2011, como parte do trabalho de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Escola Superior de Educação Física, da Universidade Federal de Pelotas.

A prática com autocontrole, variável abordada nesta pesquisa, permite que o aprendiz tome decisões durante o desempenho de tarefas e apresente um papel mais ativo durante o processo de aprendizagem, determinando quando é necessário receber ajuda do experimentador. O motivo da realização deste estudo, é que pesquisas anteriores mostram os benefícios deste tipo de prática na aprendizagem motora em indivíduos sem lesão neurológica.

Os resultados não mostraram superioridade à aprendizagem de sujeitos com AVC que receberam assistência física autocontrolada em relação ao grupo que recebeu assistência física externamente controlada, porém pôde-se observar um significativo aumento da motivação intrínseca destes participantes para a prática. Tal fato indica que a prática com autocontrole deveria ser mais estudada em populações com AVC, por possuir o potencial de influenciar a prática da reabilitação realizada por fisioterapeutas, tornando estes indivíduos, no mínimo, mais motivados a praticar e, assim, retomar suas atividades da vida diária, prejudicadas pelo AVC.