

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Programa de Pós-Graduação em Educação Física



Dissertação

Prática com feedback autocontrolado melhora os afetos positivos em idosos

HELENA THOFEHRN LESSA

Pelotas, 2014

HELENA THOFEHRN LESSA

Prática com feedback autocontrolado melhora os afetos positivos em idosos

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Educação Física da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências (área do conhecimento: Educação Física).

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

Pelotas, 2014

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

L638p Lessa, Helena Thofehrn

Prática autocontrolada melhora os afetos positivos em idosos / Helena Thofehrn Lessa ; Suzete Chiviacowsky Clark, orientadora. — Pelotas, 2014.

91 f. : il.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Escola Superior de Educação Física, Universidade Federal de Pelotas, 2014.

1. Aprendizagem motora. 2. Conhecimento de resultados. 3. Autonomia. 4. Afeto. 5. Envelhecimento. I. Clark, Suzete Chiviacowsky, orient. II. Título.

CDD : 155.412

Elaborada por Patrícia de Borba Pereira CRB: 10/1487

Banca Examinadora:

Prof^a. Dr^a. Suzete Chiviacowsky Clark (Orientadora) – UFPel

Prof. Dr. José Francisco Gomes Schild – UFPel

Prof. Dr. Telmo Pagana Xavier – UFPel

AGRADECIMENTOS

Pai e mãe, exemplos de tantas coisas boas pra mim. Obrigada pela confiança, apoio e compreensão em todos os sentidos. Amo vocês!

Meu par, Marcelo. Teu amor e sorriso são os incentivos mais especiais possíveis de se ter. Obrigada por preencher minha vida de forma tão pura, me apoiar e me transmitir calma em todos os momentos.

À minha querida e amada Vó Nilza, pela capacidade de me alegrar instantaneamente e sempre demonstrar interesse sincero por tudo que faço.

À Lili, pelos cuidados e carinho de sempre, fazendo eu me sentir especial (e realmente sou por conviver contigo e toda família). Espero um dia chegar perto do que representas a todos que convivem contigo!

À tia Maira, pelo estímulo constante, por sempre acreditar em mim e acompanhar minhas conquistas!

Aos colegas de LACOM, especialmente Priscila, Fábio e Ricardo. Sem dúvida vocês fizeram essa trajetória parecer mais leve, divertida e calma. Obrigada pelos papos produtivos, pelo incentivo e pelo conhecimento compartilhado.

Minha orientadora, Suzete. Agradeço pela oportunidade de convívio e de grande crescimento profissional. Obrigada também pelo incentivo ao longo desse processo.

Aos colegas de mestrado. Essa conquista também é resultado de tudo que vivi e aprendi com todos que fizeram parte desse processo. Obrigada pelas trocas e aprendizados constantes.

Aos professores da ESEF, pelos ensinamentos que acompanharão sempre minha formação. Deixo meu agradecimento especial aos membros da banca, os quais contribuíram e certamente contribuirão ainda mais com a melhora do trabalho. Também às professoras Cristine e Stephanie, pelos ensinamentos, disponibilidade e convívio.

Aos funcionários da ESEF, principalmente Christine e Giovani, pelo jeito prestativo e querido de sempre, tornando o ambiente agradável todos os dias.

Aos idosos e funcionários da ABAPP, pela disponibilidade na coleta de dados e carinho no decorrer desta.

Às minhas amigas, pela paciência em ouvir todas as situações que envolveram essa fase, pelo incentivo e pelas nossas junções sempre tão renovadoras e inspiradoras.

À dança, com todas as pessoas, vivências e pensamentos que ela me trouxe, despertando em mim um olhar mais sensível e criativo do mundo.

À FAPERGS, pela bolsa concedida no segundo período do curso.

RESUMO

LESSA, Helena Thofehrn. **Prática com feedback autocontrolado melhora os afetos positivos em idosos.** 2014. 91f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Física. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas – RS.

Estudos têm demonstrado que a prática com feedback autocontrolado traz vantagens tanto motoras quanto psicológicas em adultos jovens e crianças, quando comparada à prática controlada. Entretanto, os efeitos dessa variável na população idosa são ainda inconsistentes. O objetivo do presente estudo foi examinar os efeitos do feedback autocontrolado nos níveis de afeto positivo e negativo e na aprendizagem motora de uma habilidade com demanda espacial em idosos. Os participantes, divididos em dois grupos pareados (*self* e *yoked*), realizaram 30 tentativas de prática de uma tarefa de posicionamento linear e preencheram o *Positive and Negative Affect Schedule (PANAS)*. Após 48 horas, realizaram testes de retenção e transferência. Os resultados demonstraram que a prática autocontrolada influencia positivamente a afetividade dos idosos, proporcionando maior sensação de bem-estar e menor intensidade de afetos negativos. Outras diferenças relacionadas à aprendizagem motora não foram encontradas. Tais achados indicam que a prática autocontrolada pode beneficiar o processo de aprendizagem motora em idosos, refletindo em melhor bem-estar e podendo resultar em maior engajamento e persistência em contextos futuros de prática.

Palavras-chave: aprendizagem motora; conhecimento de resultados; autonomia; afeto; envelhecimento.

ABSTRACT

LESSA, Helena Thofehrn. **Practice with self-controlled feedback enhances positive affect in older adults.** 2014. 91f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Física. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas - RS.

Studies have demonstrated that self-controlled practice brings both motor and psychological advantages in young adults and children, when compared to the controlled practice. However, this effect in the elderly is still inconsistent. The aim of present study was to examine the effects of self-controlled feedback frequency on the levels of positive and negative affect and motor learning of a skill with spatial demand in the elderly. The participants were divided into two paired groups (self-control and yoked), performed 30 trials of practice and filled the Positive and Negative Affect Schedule (PANAS). Forty-eight hours after practice they performed retention and transfer tests. The results demonstrated that self-controlled practice positively influences the affectivity of elderly, providing greater sense of well-being and lower intensity of negative affect. Other differences were not found. These findings indicate that self-controlled practice can benefit the process of motor learning in elderly, reflecting improvement in well-being and may result in greater engagement and persistence in future contexts of practice.

Keywords: motor learning; knowledge of results; affect; autonomy; aging.

SUMÁRIO

RESUMO.....	06
ABSTRACT.....	07
APRESENTAÇÃO GERAL.....	09
PROJETO DE PESQUISA.....	10
ARTIGO.....	61
NORMAS DA REVISTA PARA PUBLICAÇÃO DO ARTIGO.....	81

APRESENTAÇÃO GERAL

Essa dissertação de mestrado atende ao regimento do Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Escola Superior de Educação Física da Universidade Federal de Pelotas. O seu volume é composto de duas partes principais:

1. PROJETO DE PESQUISA: O projeto intitulado “Efeitos do feedback autocontrolado na aprendizagem motora e na percepção de autoeficácia em idosos” foi qualificado no dia 29/05/2013. A versão apresentada nesse volume já incorpora as modificações sugeridas pela banca examinadora.
2. ARTIGO: *“Practice with self-controlled feedback enhances positive affect in older adults”*.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Programa de Pós-Graduação em Educação Física



PROJETO DE PESQUISA

**Efeitos do feedback autocontrolado na aprendizagem
motora e na percepção de autoeficácia em idosos**

HELENA THOFEHRN LESSA

Pelotas, 2013

HELENA THOFEHRN LESSA

**Efeitos do feedback autocontrolado na aprendizagem motora e na percepção
de autoeficácia em idosos**

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

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

Pelotas, 2013

Banca Examinadora:

Prof^a. Dr^a. Suzete Chiviacowsky Clark (Orientadora) – UFPel

Prof. Dr. José Francisco Gomes Schild – UFPel

Prof. Dr. Telmo Pagana Xavier – UFPel

RESUMO

LESSA, Helena Thofehrn. **Efeitos do feedback autocontrolado na aprendizagem motora e na percepção de autoeficácia em idosos.** 2013. 52f. Projeto de Pesquisa (Mestrado) - Curso de Mestrado em Educação Física. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS.

Estudos têm demonstrado que a prática com feedback autocontrolado beneficia a aprendizagem motora de adultos jovens e crianças, quando comparada à prática com feedback externamente controlado (CHIVIACOWSKY; WULF, 2002; PATTERSON; CARTER; SANLI, 2011) e que tais benefícios parecem estar relacionados ao aumento da autoeficácia percebida, pela possibilidade dos aprendizes de confirmar boas tentativas, quando desejado (CHIVIACOWSKY; WULF; LEWTHWAITE, 2012). O presente estudo pretende examinar os efeitos da frequência autocontrolada de feedback na aprendizagem motora e na percepção de autoeficácia de uma habilidade com demanda espacial em idosos. Os participantes, 40 idosos divididos em dois grupos, realizarão uma tarefa com demanda espacial, com um grupo atuando em uma condição de prática autocontrolada (grupo *self*) e o outro em uma condição de prática externamente controlada (grupo *yoked*). Os idosos realizarão 30 tentativas de prática, sendo que os participantes do grupo *self* receberão feedback sempre que solicitarem, enquanto os participantes do grupo *yoked* receberão feedback conforme as escolhas feitas pelo respectivo par do grupo *self*. Após 48 horas, realizarão testes de retenção e transferência, sem feedback, constando de 10 tentativas cada. Serão aplicados questionários a fim de avaliar a percepção de autoeficácia, a preferência dos idosos quanto ao momento de solicitação ou recebimento de feedback e as emoções positivas e/ou negativas sentidas pelos participantes durante a realização da tarefa.

Palavras-chave: prática com autocontrole; conhecimento de resultados; competência percebida; idosos.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ilustração do aparelho e tarefa utilizados no experimento.....42

LISTA DE ANEXOS

ANEXO I - Termo de consentimento livre e esclarecido.....	55
ANEXO II – <i>Positive and Negative Affect Schedule</i>	56
ANEXO III - Questionário de autoeficácia (pós-aquisição).....	57
ANEXO IV - Questionário de autoeficácia (pré-retenção).....	58
ANEXO V - Questionário sobre a preferência quanto à solicitação ou recebimento de feedback durante a prática.....	59

SUMÁRIO

RESUMO.....	13
LISTA DE FIGURAS.....	14
LISTA DE ANEXOS.....	15
1. INTRODUÇÃO.....	17
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	20
2.1 Aprendizagem motora e feedback.....	20
2.2 Aspecto motivacional do feedback.....	22
2.3 Feedback autocontrolado.....	24
2.4 Feedback autocontrolado em idosos.....	31
3. JUSTIFICATIVA.....	38
4. OBJETIVO E HIPÓTESES.....	40
5. METODOLOGIA.....	41
5.1 Participantes.....	41
5.2 Instrumento e tarefa.....	41
5.3 Delineamento experimental e procedimentos.....	43
5.4 Análise dos dados.....	44
6. REFERÊNCIAS.....	46
ANEXOS.....	54

1. INTRODUÇÃO

O ato de movimentar-se é uma capacidade decorrente de processos internos e reflete influências físicas, sociais e culturais, as quais sofrem modificações e podem interferir no comportamento motor do indivíduo (LEWTHWAITE; WULF, 2010a).

O comportamento motor, campo de investigação com expressivo crescimento na pesquisa brasileira nas últimas décadas, contempla as áreas de desenvolvimento motor, controle motor e aprendizagem motora (TANI; MEIRA JR.; UGRINOWITSCH; BENDA; CHIVIACOWSKY; CORRÊA, 2010). A aprendizagem motora, área de investigação do presente trabalho, é definida como um conjunto de processos, relacionados com a prática ou experiência, que levam às mudanças relativamente permanentes na capacidade de executar uma habilidade (SCHMIDT; LEE, 2005).

Atualmente, os estudos em aprendizagem motora seguem uma abordagem orientada ao processo, enfatizando as atividades cognitivas que precedem a ação motora, sendo mais pesquisado o nível de análise comportamental. Esse tem se preocupado principalmente em identificar os mecanismos que determinam a precisão do movimento e analisar os fatores que influenciam a aquisição de habilidades motoras (TANI, 2005; TANI et al., 2010). Dentre esses fatores se destaca o feedback extrínseco, responsável por uma das formas mais importantes utilizadas pelos profissionais do movimento para fornecer informação aos executantes a respeito de suas ações (SCHMIDT; WRISBERG, 2010).

O feedback extrínseco tem consistentemente demonstrado efeitos sobre a aprendizagem motora, tanto através da informação sobre a prática da tarefa quanto por meio do estado motivacional do aprendiz (WULF; SCHMIDT, 1989; WINSTEIN; SCHMIDT, 1990; CHIVIACOWSKY; CAMPOS; DOMINGUES, 2010).

O estado motivacional do aprendiz foi um aspecto bastante negligenciado pela literatura da aprendizagem motora (WULF; SHEA; LEWTHWAITE, 2010), mas os pesquisadores, mais recentemente, têm reconhecido que esta envolve a autorregulação dos processos cognitivos e reações afetivas, não se tratando apenas da aquisição de um padrão específico de movimento (LEWTHWAITE; WULF, 2010a). Nesse sentido, pesquisas associando o feedback com contextos autocontrolados de aprendizagem (JANELLE; KIM; SINGER, 1995;

CHIVIACOWSKY; WULF, 2002; 2005) e também com informações de comparação social (LEWTHWAITE; WULF, 2010b; WULF; CHIVIACOWSKY; LEWTHWAITE, 2010), por exemplo, têm recebido maior atenção dos pesquisadores, devido às influências motivacionais envolvidas na aquisição das habilidades motoras.

Tani et al. (2010) destacam a aprendizagem autocontrolada como um grande desafio de pesquisa, apontando que nesse caso a perspectiva está em entender a aprendizagem de habilidades motoras quando o aprendiz possui controle sobre determinados aspectos da prática, oportunizando ao indivíduo maior sentimento de autonomia através da liberdade de escolha na prática.

Na maioria das situações de treino que envolvem a aprendizagem de habilidades motoras, o fisioterapeuta e o educador físico determinam os detalhes do protocolo de treinamento, prescrevendo os exercícios e a ordem destes, bem como o número de séries e repetições para cada um. Além disso, esses profissionais fornecem feedback ao indivíduo sobre as partes corretas e incorretas do movimento e, geralmente, também realizam demonstrações da meta do padrão de movimento, controlando quase todos os aspectos da intervenção, enquanto o aprendiz assume uma postura relativamente passiva (WULF, 2007). No entanto, acredita-se que expondo o indivíduo a contextos autocontrolados de prática, acontecerá um engajamento mais ativo por parte deste e o nível de processamento da informação ocorrerá de forma mais profunda, melhor adaptando o comportamento às necessidades do processo cognitivo e motivacional, beneficiando a aprendizagem motora (TANI et al., 2010).

Além do feedback extrínseco, os estudos envolvendo a prática autocontrolada têm sido realizados em conjunto com diferentes situações, incluindo a demonstração (WULF; RAUPACH; PFEIFFER, 2005), o uso de aparelhos de assistência física (WULF; TOOLE, 1999; HARTMAN, 2007; CHIVIACOWSKY; WULF; LEWTHWAITE; CAMPOS, 2012), a estrutura de prática (KEETCH; LEE, 2007; WU; MAGILL, 2011; ALI; FAWVER; KIM; FAIRBROTHER; JANELLE, 2012), a quantidade de prática (POST; FAIRBROTHER; BARROS, 2011) e a dificuldade da tarefa (ANDRIEUX; DANNA; THON, 2012), sendo todas essas pesquisas feitas com indivíduos jovens.

Considerando o aumento da expectativa de vida da população e o crescimento bastante evidente de idosos revelados por investigações científicas encontradas na literatura nacional e internacional (CHAIMOWICZ, 1997; ARAÚJO, 2012; CRAMPTON, 2011; BERKMAN, 2012), torna-se importante examinar os

efeitos da aprendizagem autocontrolada nesses indivíduos, os quais apresentam nível de desenvolvimento diferente dos jovens.

No panorama brasileiro, a população idosa aumenta significativamente e o suporte para essa nova condição não evolui com a mesma velocidade. Diante disto, a preocupação com esse novo perfil populacional vem gerando inúmeras discussões e a realização de estudos com o objetivo de fornecer dados que subsidiem o desenvolvimento de políticas e programas adequados para essa parcela da população, discutindo meios de promover a compressão das morbidades (CHAIMOWICZ, 1997; MENDES; GUSMÃO; FARO; LEITE, 2005; ARAÚJO, 2012).

A qualidade de vida e o envelhecimento saudável requerem uma compreensão abrangente e adequada de um conjunto de fatores que compõem o cotidiano do idoso. Nesse sentido, as pesquisas em aprendizagem motora podem gerar contribuições através do estudo de variáveis, como o feedback extrínseco e a prática autocontrolada, que possam influenciar o desempenho de diferentes atividades realizadas pelos idosos, buscando melhorá-las por meio de estratégias direcionadas às suas necessidades específicas.

1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1.1 Aprendizagem motora e feedback

A associação entre prática e feedback é fundamental para que a aprendizagem motora ocorra. Para esse processo, é necessário solucionar problemas motores que surgem no ambiente externo e o indivíduo procura desenvolver a melhor maneira de processar informações, escolhendo o plano de ação que atenda de forma adequada às demandas do momento e execute o movimento (MEIRA Jr, 2005). Durante essa fase de aquisição de habilidades motoras, o indivíduo recebe informações sobre o andamento da tarefa provenientes do seu próprio sistema sensorial (feedback intrínseco) e de fontes externas (feedback extrínseco), que o permitem avaliar se o objetivo pretendido foi alcançado ou não, tomando consciência dos erros. Através dessas informações, o mecanismo de correção de erros é acionado para que a solução adequada do problema motor ou o objetivo da tarefa seja adquirido (TANI et al., 2010).

Experimentalmente, o feedback extrínseco tem sido denominado conhecimento de performance (CP) ou conhecimento de resultados (CR). O CP é fornecido para informar sobre o padrão de movimento utilizado para alcançar a meta, carregando dados referentes às características do movimento responsáveis pelo resultado. O CR é uma forma de feedback bastante importante por constituir uma maneira objetiva de fornecer informação sobre o resultado da tarefa, possuindo as funções de orientar o aprendiz, de motivar o aprendiz para a realização da tarefa proposta e de relacionar os comandos motores com a resposta, levando ao fortalecimento de esquemas para a produção de novos movimentos (WULF; SHEA; LEWTHWAITE, 2010).

O fator feedback pode ser estudado através da frequência variável de CR, a qual se refere ao número de CRs fornecidos em uma sequência de tentativas de prática em relação ao número de tentativas executadas, sendo apontadas duas medidas diferentes da quantidade de CR: a frequência absoluta e a frequência relativa. A primeira é o número total de CRs fornecidos durante a prática e a segunda corresponde à porcentagem de tentativas em que é provido o CR (SCHMIDT; WRISBERG, 2010).

Durante alguns anos, os pesquisadores acreditavam que quanto mais frequente, preciso e imediato o fornecimento de feedback, melhor seria a efetividade da aprendizagem motora (BILODEAU; BILODEAU, 1958; BILODEAU; BILODEAU; SCHUMSKY, 1959; ADAMS, 1971; SCHMIDT, 1975). Porém, nesses estudos não eram utilizados testes de retenção e/ou transferência, impedindo a distinção de efeitos transitórios no desempenho para aqueles relativamente permanentes, os quais caracterizam de fato a aprendizagem.

Posteriormente, Salmoni, Schmidt e Walter (1984) realizaram uma revisão de literatura e identificaram estudos que contrariavam essa visão, mostrando que altas frequências relativas no fornecimento de CR (100% ou valores próximos) tendem a apresentar melhores desempenhos durante a fase de aquisição em comparação às frequências intermediárias (entre 50% e 75%) ou baixas (inferiores a 50%). Entretanto, durante os testes de retenção e transferência, foi possível observar melhor aprendizagem dos grupos que receberam frequências inferiores a 100%.

Os primeiros estudos relacionados à frequência relativa de CR se tornaram clássicos na literatura da aprendizagem motora (WULF; SCHMIDT, 1989; WINSTEIN; SCHMIDT, 1990) porque passaram a utilizar frequências reduzidas de feedback e introduziram testes de retenção e/ou transferência nos experimentos. Buscando investigar o papel da frequência relativa de CR na aprendizagem de programas motores generalizados para uma mesma classe de movimentos, Wulf e Schmidt (1989) encontraram melhores resultados na fase de transferência para o grupo que praticou a tarefa com 67% de CR em relação ao grupo que praticou com 100% de CR. Os efeitos benéficos da utilização da frequência reduzida de CR também foram observados na aprendizagem de diferentes programas motores generalizados através do estudo de Chiviacowsky e Tani (1997), o qual relacionou a prática randômica com a frequência de CR, mostrando tendência à superioridade na fase de transferência do grupo que praticou com 50% de CR em relação ao grupo que praticou com 100% de CR.

Os efeitos benéficos da utilização de frequências reduzidas de CR à aprendizagem de habilidades motoras foram confirmados em outros estudos com diferentes populações, incluindo crianças (CHIVIACOWSKY; TANI, 1993; WEEKS; KORDUS, 1998), deficientes visuais (CHIVIACOWSKY; INSAURRIAGA; SILVA; KRÜGER, 2009) e indivíduos com Doença de Parkinson (CHIVIACOWSKY; CAMPOS; DOMINGUES, 2010).

O conjunto de resultados desses estudos fornece suporte à Hipótese de orientação (SALMONI; SCHMIDT; WALTER, 1984), sendo essa a mais utilizada para esclarecer a superioridade dos efeitos da frequência reduzida de feedback, indicando que uma alta frequência de CR leva a uma demasiada dependência por parte do aprendiz e esse deixa de processar informações intrínsecas importantes para a aquisição da habilidade motora. Nessa visão, o papel do CR é interpretado de duas formas: positivamente, quando orienta o aprendiz em direção ao objetivo, fornecendo informações para que o erro seja corrigido, além de também aumentar a motivação e o interesse do indivíduo pela tarefa; e negativamente, por fazer com que o aprendiz utilize demasiadamente suas propriedades informacionais e motivacionais para manter seu desempenho, gerando dependência do CR.

2.2 Aspecto motivacional do feedback

Estudos mais recentes têm apontado para a função motivacional do feedback, indicando, por exemplo, que o fornecimento deste após tentativas mais eficientes de prática facilita a aprendizagem motora em crianças (SAEMI; WULF; VARZANEH; ZARGHAMI, 2011), adultos (CHIVIACOWSKY; WULF, 2007; SAEMI; PORTER; VARZANEH; ZARGHAMI; MALEKI, 2012) e idosos (CHIVIACOWSKY; WULF; WALLY; BORGES, 2009), em comparação ao fornecimento do feedback após as tentativas menos eficientes.

No estudo de Chiviacowsky e Wulf (2007), por exemplo, o objetivo foi determinar se o feedback fornecido sobre o desempenho dos aprendizes é mais efetivo após boas ou más tentativas de prática, utilizando uma tarefa com demanda espacial. Enquanto um grupo recebeu feedback referente as três melhores tentativas do bloco, o outro recebeu feedback referente as três piores. Os resultados demonstraram que o grupo que recebeu feedback após boas tentativas demonstrou melhor aprendizagem em comparação ao outro grupo, ou seja, o feedback destacando o desempenho de sucesso e ignorando as tentativas menos eficientes apresentou vantagem na aprendizagem. A explicação sugerida pelos autores para esse benefício é que a experiência de sucesso motiva o aprendiz, encorajando-o a repetir o movimento de maneira semelhante e melhorando o processo de aprendizagem.

Os achados relacionados ao aspecto motivacional do feedback também incluem o feedback normativo, o qual envolve o fornecimento de informações comparativas entre o desempenho de outros aprendizes na mesma condição de prática e o desempenho do próprio executante (LEWTHWAITE; WULF, 2010b).

O feedback normativo, fornecido através da média de pontuação dos indivíduos, pode constituir uma base forte para a avaliação do desempenho individual, visto que as informações denominadas de normativas podem tanto induzir sensações positivas quanto negativas aos aprendizes (LEWTHWAITE; WULF, 2010b). Se essas comparações são favoráveis para o indivíduo, entende-se que pode resultar em um aumento da autoeficácia, gerar reações positivas e aumentar o interesse pela tarefa. Resultados negativos em comparação a média podem trazer reações contrárias, reduzindo a motivação para a prática da habilidade (WULF; CHIVIACOWSKY; LEWTHWAITE, 2010).

Lewthwaite e Wulf (2010b) examinaram se o fornecimento de feedback normativo aos aprendizes influenciaria a aprendizagem de uma habilidade motora de equilíbrio no estabilômetro. Todos os participantes, sendo esses estudantes adultos divididos em três grupos, receberam seu próprio escore de desempenho após cada tentativa. Em adição, os participantes dos grupos de feedback normativo positivo (melhor grupo) e de feedback normativo negativo (pior grupo) receberam a média de escore dos outros indivíduos. Esta foi calculada com base nas médias individuais e consistiu em 20% acima para o melhor grupo, 20% abaixo para o pior grupo e ausência de feedback normativo para o grupo controle. As autoras observaram que a convicção de que o desempenho foi melhor do que a média mostrou associação com uma aprendizagem mais eficaz em comparação com a crença de que o desempenho foi abaixo da média. Outro dado importante de se ressaltar é que os efeitos do feedback normativo se mostraram rápidos e praticamente imediatos, visto que o melhor grupo demonstrou um equilíbrio mais efetivo na fase de aquisição e essa vantagem se manteve na fase de retenção quando o feedback foi retirado.

Posteriormente, Wulf, Chiviacowsky e Lewthwaite (2010) analisaram a generalidade do efeito do feedback normativo em uma tarefa de *timing* sequencial. Em contraste com o estudo anterior, os participantes não receberam os seus escores, mas apenas um feedback normativo falso em relação a melhora de seu desempenho na tarefa comparado a uma média falsa ao final de cada bloco de tentativa. Um grupo recebeu informações de que seu desempenho estava

melhorando em relação à média (melhor grupo), enquanto o outro grupo foi informado que seu desempenho estava piorando em relação à média (pior grupo). Os resultados confirmaram os efeitos da informação social-comparativa na aquisição de habilidades motoras, estendendo a superioridade da utilização do feedback normativo positivo também em uma transferência da tarefa, na qual os participantes do melhor grupo demonstraram menos erros em comparação ao pior grupo. Dessa forma, sugere-se que o feedback normativo negativo aumenta a necessidade da atividade autorregulatória para suprimir ou substituir os pensamentos e as emoções negativas, o que requer mais recursos atencionais e, consequentemente, prejudica a aprendizagem motora (WULF; CHIVIACOWSKY; LEWTHWAITE, 2010).

Em outro estudo (WULF; CHIVIACOWSKY; LEWTHWAITE, 2012), as mesmas autoras trabalharam com mulheres idosas de 71 anos e encontraram que o feedback normativo positivo, indicando desempenho acima da média, reduziu o nervosismo e as preocupações relacionadas a capacidade, resultando em uma aprendizagem mais efetiva da tarefa de equilíbrio no estabilômetro, comparado ao grupo controle.

2.3 Feedback autocontrolado

Os estudos realizados na área da aprendizagem motora já utilizaram diferentes arranjos com frequências variáveis de CR, o que pode ser observado através das evidências apresentadas anteriormente, sendo todas essas frequências controladas pelo experimentador. Entretanto, uma linha de investigação têm se preocupado em investigar os efeitos do feedback autocontrolado (JANELLE; KIM; SINGER, 1995; CHIVIACOWSKY; WULF, 2002, 2005), fornecendo ao aprendiz a oportunidade de solicitar CR ou CP conforme vontade individual, buscando também esclarecer as estratégias utilizadas no processo de aquisição de habilidades motoras e examinar o impacto da autorregulação sobre a aprendizagem.

Nesses estudos, os grupos que recebem feedback autocontrolado têm demonstrado resultados positivos na aprendizagem motora e superiores aos grupos que recebem feedback externamente controlado, denominados *yoked*. Ou seja, os participantes que têm a possibilidade de escolha durante a prática (arranjo de feedback autocontrolado) apresentam vantagem quando comparados aos sujeitos que recebem informação nas tentativas em que o respectivo aprendiz do grupo

autocontrolado solicita a informação (arranjo de feedback equiparado externamente controlado).

Janelle, Kim e Singer (1995) e Janelle, Barba, Fehlich, Tennant e Cauraugh (1997) foram os primeiros pesquisadores a utilizar a abordagem da prática autocontrolada associada ao feedback extrínseco nos experimentos em aprendizagem motora. No primeiro estudo (JANELLE; KIM; SINGER, 1995), os autores trabalharam com uma tarefa discreta com demanda espacial e compararam o grupo que recebeu CP autocontrolado em relação aos grupos que praticaram em diferentes condições: grupo controle sem CP, 50% de CP relativo, CP sumário a cada cinco tentativas e grupo *yoked*. Na fase de aquisição, os grupos praticaram quatro blocos de 10 tentativas e na fase de retenção foram realizados dois blocos de 10 tentativas. O grupo com CP autocontrolado demonstrou resultados significativamente superiores em relação aos outros grupos, sugerindo que um programa de feedback autocontrolado pode ser uma estratégia eficaz para melhorar a aprendizagem motora.

No segundo estudo (JANELLE; BARBA; FEHLICH; TENNANT; CAURAUGH, 1997), os autores trabalharam com jovens em uma tarefa de arremesso de bola ao alvo com a mão não-dominante e demonstraram que o grupo autocontrolado aprendeu melhor a habilidade e conseguiu reter mais informações, sendo evidenciado pelo menor número de erros na fase de retenção. Os participantes na condição autocontrolada também mostraram uma clara preferência por feedback durante os primeiros blocos de tentativas, solicitando 72% do total de pedidos do feedback nos primeiros cinco blocos de cada período de aquisição, trazendo benefícios para o grupo autocontrolado, porém não beneficiando o grupo *yoked*.

Chiviacowsky e Wulf (2002, 2005) buscaram compreender quando e os motivos pelos quais os sujeitos solicitavam feedback em situações de prática em que poderiam controlar a frequência deste, utilizando questionários e analisando as tentativas com e sem CR. Os resultados do primeiro estudo (CHIVIACOWSKY; WULF, 2002) demonstraram que os aprendizes que praticam com arranjos autocontrolados não solicitam CR de forma aleatória, mas utilizam uma estratégia, que geralmente consiste em utilizar o CR após “boas tentativas”, com o objetivo de confirmar o seu bom desempenho. Já em relação ao arranjo externamente controlado, 73% dos participantes relataram que não haviam recebido feedback após as tentativas em que gostariam e que, se tivessem a chance de escolher,

teriam preferência por receber informações sobre o andamento da tarefa após as tentativas mais eficientes de prática. A análise das tentativas confirmou esse dado, mostrando que os erros do grupo autocontrolado nas tentativas com feedback foram menores do que nas tentativas sem feedback, enquanto que o grupo *yoked* não apresentou tal tendência. Ainda, foi possível observar que os aprendizes do grupo autocontrolado solicitaram feedback mais frequentemente nos primeiros blocos da fase de aquisição, sendo reduzida a frequência no decorrer da prática de acordo com a capacidade de atingir o objetivo da tarefa de forma consistente independente do CR, sugerindo progresso para as fases posteriores da aprendizagem motora.

Estes resultados demonstram que condições de prática autocontroladas estão mais de acordo com as necessidades ou preferências dos aprendizes do que arranjos externamente controlados. Além disso, as autoras confirmaram a superioridade do feedback autocontrolado para sujeitos jovens em relação ao grupo que recebeu feedback externamente controlado, ao executarem uma tarefa sequencial com demanda combinada espaço temporal, demonstrando também melhora na transferência para outras habilidades.

No segundo estudo das autoras (CHIVIACOWSKY; WULF, 2005), todos os participantes puderam decidir as tentativas em que gostariam de receber feedback, sendo que um grupo decidiu depois de cada tentativa e o outro grupo tomou a decisão antes de cada tentativa de prática. Os resultados demonstraram que o feedback autocontrolado foi mais benéfico quando o aprendiz decidiu sobre o fornecimento de CR após as tentativas, suportando a visão de que um arranjo de feedback autocontrolado melhora a aprendizagem motora porque os aprendizes podem tomar decisões quanto ao recebimento de feedback baseadas no seu desempenho.

Posteriormente, Chiviacowsky, Wulf, De Medeiros, Kaefer e Tani (2008) investigaram os efeitos de diferentes freqüências de feedback autocontrolado na aprendizagem motora de uma tarefa que consistiu em arremessar saquinhos de feijão ao alvo com a mão não-dominante, em crianças com 10 anos de idade. Os resultados demonstraram que o grupo que solicitou uma frequência maior de CR durante a fase de aquisição obteve uma aprendizagem motora superior na fase de retenção, em relação ao grupo que solicitou uma menor freqüência de CR, contrariando a hipótese de orientação proposta por Salmoni, Schmidt e Walter (1984). Chiviacowsky et al. (2008) sugerem que a quantidade de feedback adequada

para otimizar a aprendizagem motora pode depender das características do aprendiz, como o nível de experiência ou a idade. O mecanismo de detecção e correção de erros compara o feedback intrínseco do participante com a informação extrínseca e é refinado com a experiência. Levando em consideração que as crianças possuem uma experiência limitada, nesse caso a solicitação mais frequente de feedback beneficiou a aprendizagem motora, diferentemente do que acontece com aprendizes adultos ou experientes (CHIVIACOWSKY; GODINHO; TANI, 2005).

Patterson e Carter (2010) realizaram um estudo visando avaliar a frequência relativa e as preferências estratégicas de CR dos aprendizes que regulam o feedback durante a aquisição de três tarefas com sequências diferentes, determinadas pela dificuldade entre elas. Os resultados confirmaram os achados de Chiviacowsky e Wulf (2002), demonstrando que as preferências estratégicas de quando receber CR durante o período de aquisição são independentes da dificuldade entre as tarefas, mas de acordo com uma preferência generalizada por receber CR após boas tentativas percebidas.

Patterson, Carter e Sanli (2011) examinaram o efeito da prática autocontrolada na aprendizagem motora de uma tarefa com demanda combinada espaço temporal através do recebimento de CR em todas as tentativas ou na metade das tentativas da fase de aquisição. Mais especificamente, o estudo foi realizado com 60 estudantes de ambos os sexos, os quais foram divididos em seis grupos com condições diferentes: *self-self* (oportunidade de controlar o fornecimento de CR em todas as tentativas), *all-self* (primeira metade das tentativas com fornecimento de CR e a segunda metade das tentativas controladas pelo participante) e *faded-self* (primeira metade das tentativas com fornecimento de CR decrescente e a segunda metade das tentativas controladas pelo participante), além de mais três grupos *yoked*, em que o arranjo de CR foi reaplicado conforme seus respectivos grupos *self* (*yoked-yoked*, *all-yoked*, *faded-yoked*). A fase de aquisição consistiu na realização de 90 tentativas de prática, seguidas de um teste de retenção imediata (5 minutos após) e um teste de retenção atrasada (aproximadamente 24 horas depois), constando de 10 tentativas cada. No final, os participantes completaram um teste de transferência, constando de 5 tentativas. Os resultados mostraram que, independente da condição de prática, os participantes que controlaram o seu CR durante o período de aquisição manifestaram superioridade na aprendizagem motora em comparação aos grupos *yoked*, tanto nos testes de

retenção quanto no de transferência, sugerindo que a diminuição da proporção de tentativas autocontroladas não compromete o aprendizado motor nesse contexto de prática. Os autores sugeriram que a semelhança entre as condições de autocontrole utilizadas no estudo proporcionou aos participantes uma elevada demanda no seu processamento de informações, beneficiando a aprendizagem motora, experiência essa que não foi experimentada pelos respectivos grupos na condição *yoked*.

Mais recentemente, Aiken, Fairbrother e Post (2012) examinaram os efeitos do autocontrole em associação com o CP através de vídeo na aprendizagem do arremesso do basquete sem atenção direcionada explicitamente aos aspectos específicos do movimento, ou seja, sem fornecimento de feedback verbal. As participantes, mulheres com idade média de 26 anos, foram divididas em grupo autocontrolado e grupo *yoked*, sendo todas avisadas de que usariam o feedback através do vídeo para melhorar o objetivo da tarefa, o qual era aperfeiçoar o melhor possível a forma do seu arremesso. O grupo autocontrolado demonstrou pontuações significativamente mais altas em comparação ao grupo *yoked* durante a fase de transferência. O questionário aplicado após a fase prática não indicou preferência por receber feedback após boas tentativas, visto que nessa tarefa os participantes poderiam fazer avaliações positivas e negativas para diferentes aspectos do movimento durante a mesma tentativa. No entanto, a maior contribuição desse estudo para as pesquisas em aprendizagem motora foi a demonstração de que o autocontrole do vídeo com CP, como fonte única de feedback, foi suficiente para facilitar a aprendizagem da tarefa proposta.

Chiviacowsky, Wulf e Lewthwaite (2012) examinaram mais diretamente se a oportunidade de selecionar feedback após boas tentativas, com efeitos potenciais sobre a percepção de autoeficácia, é crítica para os benefícios tipicamente encontrados quando utilizado o feedback autocontrolado. As autoras, trabalhando com estudantes universitários em uma tarefa de *timing* antecipatório, dividiram a amostra em três grupos: *self-30*, o qual recebeu a informação de que um erro de 30ms ou menos seria considerado um bom desempenho; *self-4*, o qual foi informado que um erro de 4ms ou menos seria considerado como bom desempenho; e *self*, o qual não recebeu informação relacionada ao erro temporal que constitui um bom desempenho. Todos os participantes praticaram a tarefa com um programa de feedback autocontrolado, sendo permitidos a solicitar feedback após 3 tentativas em cada um dos três blocos de 10 tentativas. Após a fase de aquisição, responderam

questões sobre autoeficácia e também um questionário adaptado do *Intrinsic Motivation Inventory*, sobre percepção de competência e divertimento/interesse pela tarefa. A retenção e a transferência foram realizadas no dia posterior, constituindo de 10 tentativas cada uma e sem recebimento de feedback. Os resultados confirmaram os de estudos anteriores (CHIVIACOWSKY; WULF, 2002, 2005; PATTERSON; CARTER, 2010; PATTERSON; CARTER; SANLI, 2011) em que os participantes geralmente preferiram e solicitaram feedback após tentativas mais eficientes de prática. Nesse sentido, as autoras conseguiram manipular as percepções de autoeficácia dos aprendizes através da informação sobre as considerações de bom desempenho. Em comparação ao grupo *self-4* (grupo que praticou a tarefa com percepção de competência reduzida), os outros grupos experimentaram maior autoeficácia e competência, além de demonstrarem melhor aprendizagem. O interesse/divertimento na tarefa foi mais relatado pelo grupo *self-30*, o qual recebeu tanto a oportunidade de autocontrolar o feedback quanto a experiência de um critério definido de desempenho de sucesso.

Além dos estudos já citados envolvendo crianças e adultos, os resultados benéficos sobre a aprendizagem, quando utilizados arranjos de feedback autocontrolado de prática também foram encontrados em outras populações e tarefas, incluindo indivíduos com Síndrome de Down em uma tarefa de posicionamento linear (CHIVIACOWSKY; WULF; MACHADO; RYDBERG, 2012), indivíduos jovens com diferentes níveis de atividade física em uma tarefa de arremesso ao alvo (FAIRBROTHER; LAUGHLIN; NGUYEN, 2012) e meninas adolescentes com níveis elevados e baixos de ansiedade em uma tarefa de saque do vôlei (BOKUMS; MEIRA JR.; NEIVA; OLIVEIRA; MAIA, 2012).

As hipóteses explicativas para os efeitos da utilização da prática autocontrolada foram inicialmente propostas por pesquisadores da aprendizagem cognitiva, sendo posteriormente adotadas pela literatura da aprendizagem motora. Apoiando-se nas explicações sugeridas por Watkins (1984) e Chen e Singer (1992), Janelle e colaboradores (1995; 1997) acreditam que o autocontrole pode ter um efeito benéfico na aprendizagem devido às influências motivacionais no processo cognitivo. O aprendiz é ativamente envolvido na estratégia de aprendizagem e deve assumir de maneira individual a maior parte da responsabilidade para adquirir proficiência, o que levará a uma maior motivação para desempenhar bem a tarefa. Além disso, o participante é livre para empregar a estratégia mais confortável de

aprendizado para ele, resultando em um melhor processamento da informação. Entretanto, os resultados do estudo de Chiviacowsky et al. (2012) demonstram que a simples "atuação mais ativa do aprendiz" ou "um processamento de informações mais profundo" não são explanações suficientes para explicar os benefícios da prática autocontrolada, visto que em seu estudo, todos os grupos praticaram em condições de autocontrole, com a mesma chance de solicitação de informações de CR.

O efeito motivacional, associado ao menor esforço investido na tarefa de movimento, também explica a preferência dos aprendizes por receber CR após tentativas mais eficientes. Os estudos mostram que, independente da dificuldade da tarefa proposta, os participantes preferem utilizar essa estratégia para economizar e mobilizar suas forças para repetir uma boa tentativa, sugerindo que a informação sobre as tentativas de sucesso aparentemente reforça a associação da memória entre o planejado e a resposta motora (CHIVIACOWSKY; WULF, 2002, 2005; PATTERSON; CARTER, 2010). Patterson, Carter e Sanli (2011) acrescentam que o arranjo de feedback com CR autocontrolado é capaz de resolver uma discrepância cognitiva percebida entre as respostas recém concluídas e as respostas de sucesso atual, gerando informações durante esse processo introspectivo que levam a decisão individual sobre o recebimento ou não de CR.

Bandura (1993), se referindo à aprendizagem social e considerando aspectos mais amplos do que os abordados pela aprendizagem motora, sugere que processos autogerados podem administrar o impacto da maioria das influências ambientais sobre os diferentes domínios do comportamento humano, sendo capazes de afetar a crença das pessoas sobre suas capacidades de exercer controle. Quanto maior a percepção de autoeficácia, maiores os desafios autopropostos a serem alcançados e maior o engajamento do indivíduo nesse processo.

Através de uma extensa revisão de literatura, Patall, Cooper e Robinson (2008) demonstraram um efeito positivo global da possibilidade de escolha sobre a motivação intrínseca em adultos e crianças, bem como no desempenho da tarefa, na percepção de competência e na preferência por desafio, corroborando com a teoria da autodeterminação (RYAN; DECI, 2000). De acordo com essa teoria, as pessoas são naturalmente inclinadas a interagir com o ambiente de forma a promover a aprendizagem e o domínio (RYAN; DECI, 2000), sendo que a autonomia, a competência e o relacionamento são necessidades fundamentais que sustentam a

motivação intrínseca do indivíduo (DECI, 1971). Nesse sentido, os autores sugerem que a possibilidade de escolha pode ser o caminho mais óbvio para proporcionar a experiência de autonomia ao indivíduo, ou seja, as pessoas se sentem mais motivadas intrinsecamente para persistir em uma tarefa na medida em que a atividade envolve a sua escolha pessoal (PATALL; COOPER; ROBINSON, 2008).

Leotti e Delgado (2011) corroboraram com essa hipótese quando examinaram a experiência afetiva de controle pessoal através da análise de substratos neurais recrutados quando os indivíduos recebiam pistas de que teriam a oportunidade de fazer uma escolha futura e quando recebiam pistas que previam a ausência de escolha. Os autores demonstraram que a antecipação da escolha está associada ao aumento da atividade em regiões corticoestriatais, particularmente no striatum ventral, envolvidas nos processos afetivos e motivacionais.

2.4 Feedback autocontrolado em idosos

O entendimento de como a informação neural é processada nos indivíduos idosos é um aspecto bastante importante que deve ser considerado nos estudos na área de aprendizagem motora envolvendo essa população. Estudos sobre a influência da idade no planejamento e no processamento de informações neurais têm demonstrado diferenças entre indivíduos jovens e idosos, indicando que as pessoas mais velhas apresentam maior sensibilidade a pequenas alterações na complexidade do movimento em relação aos indivíduos mais jovens. Light (1990) mostrou que indivíduos idosos precisam de um tempo maior para processar a informação neural, uma progressão mais gradual nos requisitos de aprendizagem e mais tempo para acomodar as pequenas mudanças nas demandas das tarefas, em comparação aos indivíduos mais jovens. Hedel e Dietz (2004) acrescentam que, em contraste com os indivíduos jovens, os idosos não conseguem melhorar a precisão da tarefa quando a visão torna-se limitada, provavelmente devido a uma disfunção nos mecanismos de feedback proprioceptivo, os quais podem substituir a informação visual em indivíduos jovens.

Utilizando tarefas de jogo em laboratório, Brand e Markowitsch (2010) demonstraram que as alterações estruturais e funcionais do cérebro decorrentes do envelhecimento normal podem resultar em desvantagem na tomada de decisão, a qual está relacionada a reduções no funcionamento executivo e no processamento

de feedback. Porém, apesar de apresentarem um desempenho mais lento, devido possivelmente a déficits no processamento central, como dificuldade na seleção das informações, dificuldade em ignorar informações irrelevantes e na tomada de decisão, os idosos apresentam capacidade de se adaptar tanto às demandas ambientais quanto à aprendizagem de habilidades motoras (SANTOS; TANI, 1995; SCHMIDT; WRISBERG, 2010).

Recentemente, Berchicci, Lucci, Pesce, Spinelli e Di Russo (2012) avaliaram a influência da idade na atividade cerebral relacionada ao planejamento motor e ao processamento de estímulos. Com base em dados de neuroimagem, os resultados demonstraram que para alcançar a mesma precisão que indivíduos jovens, os idosos necessitam de uma preparação da ação com maior previsão e de custo mais elevado, confirmada pelo aparecimento mais precoce e maior latência de ativação pré-frontal cortical.

Especificamente se referindo aos estudos envolvendo os efeitos da prática autocontrolada na aprendizagem motora, existem poucas evidências sobre os efeitos desse fator na população idosa. Visando comparar os efeitos da frequência de conhecimento de resultados autocontrolada e externamente controlada na aprendizagem de uma habilidade motora discreta, Chiviacowsky, De Medeiros, Schild e Afonso (2006) trabalharam com 22 idosos na faixa etária de 60 a 70 anos de idade. Esses foram distribuídos em dois grupos de acordo com o tipo de frequência controlada de CR utilizada: autocontrolada ou externamente controlada. A tarefa consistiu em arremessar, por cima do ombro, um saquinho contendo feijão em um alvo fixo colocado no chão. Os idosos realizaram 60 tentativas de prática na fase de aquisição e, após 24 horas, executaram 10 tentativas sem CR na fase de retenção. Os resultados demonstraram apenas tendências e não diferenças significativas de melhores resultados na variável erro absoluto para o grupo autocontrolado, em relação ao grupo externamente controlado, sugerindo que ambas as formas de controle de recebimento do CR desenvolveram a mesma capacidade de desempenho da tarefa aprendida pelos idosos na fase de retenção, diferentemente dos resultados encontrados em estudos anteriores com adultos.

Alcântara et al. (2007) investigaram os efeitos do conhecimento de resultados autocontrolado na aprendizagem de habilidades motoras em idosos, utilizando uma tarefa que consistiu em transportar três bolas de tênis entre os seis recipientes de uma plataforma de madeira, com uma sequência e tempo-alvo predeterminados pelo

experimentador. Os sujeitos foram distribuídos em grupo autocontrolado (recebeu CR quando solicitou) e grupo espelho (recebeu CR exatamente nas mesmas tentativas do grupo autocontrolado, mas sem a possibilidade de escolha). O experimento constou de três fases: aquisição, na qual os sujeitos praticaram 45 tentativas em um tempo alvo de 4500 ms; teste de transferência imediata, realizado dez minutos após a fase de aquisição, na qual os sujeitos realizaram 15 tentativas em um tempo alvo de 5000 ms; e teste de transferência atrasado, executado 48 horas após a transferência imediata, mantendo as mesmas características do teste de transferência imediata. Os resultados mostraram que houve aprendizagem da tarefa pelos idosos, os quais conseguiram melhorar significativamente o desempenho já no segundo bloco de tentativas. Além disso, observou-se uma diferença marginal entre os grupos nos testes, sugerindo maior efetividade de frequências autocontroladas de CR para a aprendizagem de habilidades motoras em idosos em relação à frequência controlada pelo experimentador.

Através dos resultados desses dois estudos, Chiviacowsky et al. (2006) e Alcântara et al. (2007) sugerem que os idosos podem se comportar de forma diferente em relação aos adultos no que se refere aos efeitos da variável feedback autocontrolado. A redução da velocidade da resposta parece ser um ponto importante para caracterizar essa diferença no comportamento motor, gerando diminuição na capacidade de processar informação, de codificar, reconhecer, comparar e selecionar a resposta de acordo com o objetivo (SPIRDUSO, 1995).

Recentemente, Carter e Patterson (2012) investigaram as diferenças da idade sobre os efeitos do feedback autocontrolado na estratégia de aprendizagem, na detecção de erro e na aprendizagem motora de uma tarefa com demanda espacial. Participaram do estudo 20 adultos jovens com idade média de 22 anos e 20 idosos com idade média de 69 anos, os quais foram divididos em quatro grupos de acordo com a idade e suas respectivas condições de prática: autocontrolada (*self-young* e *self-old*) e externamente controlada (*yoked-young* e *yoked-old*). O experimento demonstrou três resultados importantes: 1) o grupo *self-young* obteve desempenho mais preciso e menos variável na retenção em comparação ao grupo *yoked-young*, fundamentando as conclusões de estudos anteriores sobre os efeitos do feedback autocontrolado. Porém, os grupos *self-old* e *yoked-old* demonstraram desempenho equiparado na retenção, sugerindo que, ao contrário dos adultos jovens, a possibilidade de controlar o programa de CR não foi vantajosa para a aprendizagem

motora nos idosos; 2) na primeira metade de tentativas de prática, os grupos *self-young* e *self-old* relataram uma preferência igual por solicitar CR após boas ou más tentativas. Já na segunda metade de prática, o grupo *self-young* relatou preferência por solicitar CR somente após as tentativas mais eficientes, sugerindo uma mudança de estratégia baseada no número de tentativas concluídas na fase de aquisição. Diferentemente, o grupo *self-old* persistiu na sua primeira estratégia, preferindo solicitar CR igualmente após boas ou más tentativas e corroborando com a literatura da aprendizagem cognitiva, a qual argumenta que os idosos são relutantes para mudar sua estratégia de aprendizagem ao longo do período de prática; 3) ao analisar a capacidade de estimar o desempenho na retenção, o grupo *self-young* se mostrou mais preciso em comparação ao grupo *yoked-young*, enquanto diferenças significativas não foram observadas entre os grupos *self-old* e *yoked-old*. Esse dado indica que um dos mecanismos subjacentes à aprendizagem motora durante a prática autocontrolada é o reforço da detecção e correção de erros. Ainda, os autores sugerem que a diminuição da propriocepção em decorrência do envelhecimento e a utilização de um programa com alta frequência de CR (68% a 83%) adotado pela maioria dos participantes idosos, em relação à frequência utilizada pelos participantes jovens (55% a 73%), contribuíram para a sua incapacidade de estimar com precisão o desempenho motor na retenção.

Alguns pesquisadores das áreas de neurociências e psicologia têm sugerido que muitas alterações cognitivas que ocorrem com o envelhecimento normal estão relacionadas com a diminuição simultânea da disponibilidade de dopamina (BÄCKMAN; NYBERG; LINDENBERGER; LI; FARDE, 2006). Estudos utilizando a “*probabilistic selection task*” demonstram que o feedback parece variar de acordo com os níveis de dopamina, indicando que a aprendizagem é facilitada com feedback positivo quando estes encontram-se elevados, enquanto que níveis reduzidos de dopamina facilitam a aprendizagem com feedback negativo (FRANK; SEEBERGER; O'REILLY, 2004; FRANK, 2005; FRANK; MOUSTAFA; HAUGHEY; CURRAN; HUTCHISON, 2007; FRANK; KONG, 2008; SIMON; JR. HOWARD; HOWARD, 2010).

Na “*probabilistic selection task*”, os participantes recebem diferentes estímulos em pares com um símbolo associado mais frequentemente ao feedback positivo e outro ao negativo. Os aprendizes selecionam um estímulo e o feedback probabilístico indica quando essa escolha foi correta ou incorreta. Após a prática, o

estímulo é apresentado novamente com novos pares durante a fase de teste sem feedback, tornando possível avaliar se os participantes aprenderam mais com o feedback positivo ou negativo. Ou seja, essa tarefa revela qual feedback, durante o treinamento, teve mais influência em guiar o comportamento para novas escolhas e se as pessoas aprenderam a escolher a opção que induziu ao resultado positivo ou negativo (FRANK; SEEBERGER; O'REILLY, 2004).

Frank e Kong (2008) encontraram diferenças no comportamento do feedback na idade adulta mais avançada em relação a indivíduos mais jovens, o que acreditaram ser resultado dos declínios de dopamina no estriado. O grupo com idade acima de setenta anos demonstrou maior tendência a aprender o feedback negativo em relação ao feedback positivo, diferentemente dos adultos apenas dez anos mais jovens. Esses resultados sugerem que o feedback pode sofrer mudanças durante os últimos anos de vida, possivelmente devido a alterações em regiões frontoestriatais que acompanham o envelhecimento.

Trabalhando com 17 estudantes universitários com idade média de 18,9 anos e 24 idosos com idade média de 70,3 anos, Simon, Jr. Howard e Howard (2010) demonstraram que a maioria dos participantes de ambas as idades (65% dos jovens e 50% dos idosos) se mostraram aprendizes equilibrados, ou seja, aprenderam igualmente bem o feedback positivo e o negativo. Porém, os indivíduos idosos não-equilibrados ficaram divididos entre o feedback positivo e o negativo, enquanto todos os jovens não-equilibrados tiveram uma tendência positiva. Nesse sentido, os autores acreditam que a presença de aprendizes negativos no grupo de idosos e a ausência desses no grupo de jovens são consistentes com a hipótese dos efeitos da dopamina sobre o envelhecimento, sugerindo que pode haver diferenças na idade quanto ao tipo de informação que as pessoas utilizam quando se confrontam com uma escolha.

No entanto, é importante levar em consideração que existem diferenças individuais nos níveis de dopamina em idosos (BÄCKMAN et al., 2000) e na taxa de declínio de dopamina nos indivíduos (REEVES; BENCH; HOWARD, 2002) e, sendo assim, indivíduos mais idosos de determinada faixa etária podem diferir de outros mais jovens na medida em que mostram tendências de melhor aprendizagem com feedback positivo em relação ao negativo.

Um número crescente de estudos também aponta para evidências que demonstram uma assimetria entre experiências emocionais positivas e negativas ao

longo da vida (CARSTENSEN; MIKELS, 2005), revelando que o avançar da idade se caracteriza por uma experiência emocional positiva e melhor controle emocional (CARSTENSEN; CHARLES, 1998).

Em comparação aos jovens, os idosos parecem privilegiar estímulos positivos em relação aos negativos em diferentes experimentos, como estudos envolvendo tarefas de memória (CHARLES; CARSTENSEN; MATHER, 2003; EPPINGER; HERBERT; KRAY, 2010), tomada de decisão (LÖCKENHOFF; CARSTENSEN, 2007; KIM; HEALEY; GOLDSTEIN; HASHER; WIPRZYCKA, 2008) e atenção visual (MATHER; CARSTENSEN, 2003; ISSACOWITZ; WADLINGER, GOREN; WILSON, 2006). Por exemplo, no experimento de Charles, Carstensen e Mather (2003), imagens em uma tela de computador foram mostradas para adultos de diversas idades e, depois de uma tarefa de distração, estes foram solicitados a recordar e identificar as imagens previamente visualizadas a partir de um conjunto, entre o qual estavam figuras antigas e novas. Os adultos de média idade (41-53 anos) e os mais velhos (65-80 anos) recordaram mais das imagens positivas do que das negativas, enquanto os adultos jovens (18-29 anos) lembraram uma quantidade igual de informações positivas e negativas.

Mather e Knight (2005) demonstraram que o controle cognitivo exerce papel importante sobre o efeito da positividade e que este é mais evidente em participantes com níveis altos de controle cognitivo. Fleming e colaboradores (2003) compararam a memória emocional de adultos e idosos saudáveis com idosos que apresentavam Doença de Alzheimer. Os resultados demonstraram que, quando os três grupos foram solicitados a lembrar da lista de palavras positivas, negativas e neutras, os pacientes com Doença de Alzheimer recordaram uma proporção maior de palavras negativas versus positivas em comparação aos demais grupos.

Acredita-se que o efeito da positividade emerge de respostas emocionais reduzidas para o estímulo negativo causadas pela degeneração neural seletiva da amígdala (CACIOPPO; BERNSTON; BECHARA; TRANEL; HAWKLEY, 2011). Enquanto as regiões pré-frontais são mais recrutadas para estímulos negativos versus positivos com a idade, a ativação em regiões neurais subcorticais relacionadas ao processamento emocional, como a amígdala, adota a interação oposta (SAMANEZ-LARKIN; CARSTENSEN, 2011; LECLERC; KENSINGER, 2011). Essas constatações se relacionam com o presente estudo, visto que ao praticar a tarefa em um arranjo de feedback autocontrolado, os idosos têm a oportunidade de

processar melhor suas emoções ao possuir autonomia para fazer escolhas e poder privilegiar respostas positivas em relação às negativas.

2. JUSTIFICATIVA

As evidências experimentais expostas anteriormente fornecem subsídios para a utilização do feedback autocontrolado em diferentes contextos e tarefas, sendo demonstrados efeitos positivos sobre a aprendizagem motora predominantemente em indivíduos jovens. Ainda, tem sido verificado que os aprendizes tendem a solicitar feedback principalmente após tentativas mais eficientes de prática (CHIVIACOWSKY; WULF, 2002; 2005; PATTERSON; CARTER; SANLI, 2011), e que a percepção de autoeficácia parece ser influenciada positivamente quando os aprendizes praticam a tarefa em um arranjo de feedback autocontrolado (CHIVIACOWSKY; WULF; LEWTHWAITE, 2012).

Apesar dessas evidências, é importante considerar que os jovens se diferenciam dos idosos no que se refere à aprendizagem motora, visto que o movimento assume características diferentes em cada idade e a aquisição de comportamentos motores gera repercussões importantes no indivíduo, influenciando tanto o domínio mental quanto o físico, através da experiência e da troca com o meio (FONSECA, 1988).

As capacidades funcionais, neuromusculares e estruturais são afetadas pela idade avançada, limitando as funções cognitivas e motoras (SHEA; PARK; BRADEN, 2006), podendo acarretar em desvantagens na tomada de decisão (BRAND; MARKOWITSCH, 2010) e ocasionar um processamento mais lento da informação neural (BERCHICCI et al., 2012). No entanto, os efeitos do envelhecimento sobre a utilização do feedback autocontrolado e da percepção de autoeficácia ainda não foram consistentemente estabelecidos, necessitando de maiores investigações para entender as estratégias da aprendizagem autocontrolada nessa população e discutir a possibilidade da generalização em diferentes níveis de desenvolvimento.

Pesquisadores das áreas da neurociência e da psicologia demonstram que tanto os níveis reduzidos de dopamina ocasionados pelo envelhecimento saudável (FRANK; SEEBERGER; O'REILLY, 2004; BÄCKMAN; NYBERG; LINDENBERGER; LI; FARDE, 2006) quanto o predomínio de respostas emocionais positivas com o avançar da idade (CHARLES; MATHER; CARSTENSEN, 2003; CACIOPPO; BERNTSON; BECHARA; TRANEL; HAWKLEY, 2011) podem influenciar o

comportamento dos idosos quando estes se deparam com escolhas, provocando divergências em relação ao tipo de informação que facilita a aprendizagem nessa população.

Considerando que o feedback é um dos fatores que mais influência exerce na aquisição de habilidades motoras (SCHMIDT; LEE, 2005), os resultados desse estudo poderão gerar implicações importantes aos profissionais do movimento na tentativa de desenvolver estratégias mais eficientes de intervenção que sejam direcionadas às necessidades específicas dos idosos. Além disso, as evidências do experimento também poderão oferecer informações para a fundamentação de pesquisas futuras na área da aprendizagem motora com essa população.

3. OBJETIVO E HIPÓTESES

O objetivo do presente estudo é examinar os efeitos da frequência autocontrolada de feedback na aprendizagem motora e na percepção de autoeficácia de uma habilidade com demanda espacial em idosos.

Levando em consideração os resultados de pesquisas com feedback autocontrolado em adultos (JANELLE; KIM; SINGER, 1995; CHIVIACOWSKY; WULF, 2002; AIKEN; FAIRBROTHER; POST, 2012), a hipótese de pesquisa é que o grupo que pratique com feedback autocontrolado (grupo *self*) apresente melhor aprendizagem em comparação ao grupo com feedback equiparado, externamente controlado (grupo *yoked*).

Ainda, tendo como base o estudo de Chiviacowsky, Wulf e Lewthwaite (2012), acredita-se que fornecendo aos idosos a oportunidade de escolher quando receber feedback, serão esperados não somente efeitos benéficos sobre a aprendizagem motora, mas também maior sentimento de autoeficácia e afetos positivos em relação ao grupo *yoked*, considerando que a prática autocontrolada aumenta a motivação dos aprendizes para a realização da tarefa, ao dar suporte à autonomia e proteger a percepção de competência dos mesmos.

Além disso, espera-se que os resultados do presente estudo confirmem os de estudos anteriores (CHIVIACOWSKY; WULF, 2002, 2005; PATTERSON; CARTER, 2010; PATTERSON; CARTER; SANLI, 2011) em que os participantes geralmente preferiram e solicitaram feedback após as tentativas mais eficientes de prática, possibilitando a generalização dessa estratégia para a população idosa.

4. METODOLOGIA

4.1 Participantes

A amostra, por conveniência, será composta por 40 idosos, destros, de ambos os sexos, na faixa etária de 65 a 75 anos de idade, selecionados na Associação de Aposentados e Pensionistas de Pelotas (ABAPP) - RS. O tipo de seleção da amostra será não probabilística e, portanto, os indivíduos que compõem a população do estudo serão convidados e aqueles que aceitarem participar como voluntários, assinarão um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo 1). Os participantes não poderão possuir experiência prévia com a tarefa e não possuirão conhecimento sobre o objetivo do experimento. Esse projeto de pesquisa será submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos da Escola Superior de Educação Física da Universidade Federal de Pelotas.

4.2 Instrumento e tarefa

O instrumento e a tarefa serão os mesmos utilizados no estudo de Chiviacowsky, Campos e Domingues (2010). O instrumento consiste em um aparelho de posicionamento linear e será utilizado para medir a precisão espacial. O aparelho é composto por uma barra deslizante em linha reta presa a uma superfície fixa. Acoplado a essa superfície, existe um dispositivo de medição, com um metro de comprimento, que torna possível aferir o deslizamento horizontal.

A tarefa consistirá em deslizar a barra e posicioná-la a 60 centímetros do ponto de partida. Visando evitar o uso de pistas visuais, os participantes utilizarão óculos com lentes obscurecidas. A tarefa será realizada na posição sentada de frente para o aparelho, sendo que o ombro esquerdo do participante deverá estar alinhado com o ponto inicial do aparelho (Figura 1). A diferença absoluta da distância entre a meta espacial predeterminada e a posicionada pelo participante servirá como medida de precisão espacial, fornecendo o erro absoluto.



FIGURA 1- Ilustração do aparelho e tarefa utilizados no experimento.

Os participantes também completarão o questionário *Positive and Negative Affect Schedule* (WATSON; CLARK; TELLEGGEN, 1988) (Anexo 2). O instrumento é composto por uma escala de 20 descritores que avaliam o humor em duas dimensões importantes, o afeto positivo e o negativo. Resumidamente, o afeto positivo reflete a extensão em que uma pessoa se sente entusiasmada, ativa e alerta. Um nível alto de afeto positivo é um estado de alta energia, concentração total e engajamento prazeroso, enquanto um nível baixo de afeto positivo é caracterizado por tristeza e letargia. Em contraste, o afeto negativo é uma dimensão geral de engajamento desagradável que corresponde a uma variedade de estados de humor aversivos, incluindo a raiva, o desprezo, a culpa, o medo e o nervosismo. Ao contrário, níveis baixos de afeto negativo indicam um estado de calma e serenidade.

Para medir as respostas do questionário, será utilizada uma escala de 5 pontos de Likert, ordenadas com a pontuação de 1 (“nem um pouco verdadeiro”) a 5 (“muito verdadeiro”).

Além disso, os participantes serão avaliados sobre a sua autoeficácia na tarefa após a fase prática (Anexo 3) e anteriormente à fase de retenção (Anexo 4),

respondendo o quanto confiante eles estão, em uma escala de 1 (“nada confiante”) a 10 (“extremamente confiante”), que seus erros serão menores que 5, 4, 3, 2 e 1 centímetros. E, finalmente, será aplicado aos participantes o questionário proposto por Chiviacowsky e Wulf (2002), buscando esclarecer a preferência dos idosos quanto à solicitação ou recebimento de feedback durante a prática (Anexo 5).

4.3 Delineamento experimental e procedimentos

Os idosos serão distribuídos aleatoriamente em dois grupos de prática, sendo um grupo na condição de prática autocontrolada (*self*) e um grupo na condição de prática externamente controlada (*yoked*), de modo que estes sejam equiparados quanto ao sexo e idade. Os idosos do grupo *self* receberão feedback sempre que solicitarem, enquanto os participantes do grupo *yoked* receberão feedback “espelhado”, conforme as escolhas feitas pelo respectivo par do grupo *self*. Desse modo, o número de CRs fornecidos, assim como o recebimento destas informações, será o mesmo para ambos os grupos. Todos os participantes serão avisados que a tarefa consiste em deslizar o cursor da barra buscando posicioná-la a 60 centímetros do ponto inicial. Em adição, os participantes do grupo *self* serão informados de que devem controlar a sua frequência de feedback, ou seja, que não receberão informações sobre o andamento da tarefa a não ser quando solicitarem ao experimentador. Além disso, também receberão a instrução para solicitarem o feedback somente quando acharem realmente necessário. Os participantes do grupo *yoked* serão avisados de que o fornecimento de feedback acontecerá somente em algumas tentativas e que eventualmente poderão realizar a tentativa e não receber informação. O tipo de feedback utilizado será o CR verbal e terminal, consistindo no número de centímetros que o cursor do aparelho será posicionado antes ou depois da distância alvo, incluindo a magnitude e a direção do erro (por exemplo, - 2,5 cm).

O experimento será composto por três fases: aquisição, retenção e transferência. Na fase de aquisição os participantes realizarão três blocos de 10 tentativas (30 tentativas) em uma frequência livre de feedback, conforme a solicitação dos participantes do grupo *self*. Ao término da fase de aquisição, os participantes preencherão o questionário de autoeficácia, o *PANAS* e o instrumento

sobre os motivos ou preferências da solicitação/recebimento de feedback. Após 48 horas da fase de aquisição, os idosos realizarão a fase de retenção e a fase de transferência, compostas por 10 tentativas cada e sem fornecimento de feedback. Anteriormente à fase de retenção, os participantes preencherão novamente o questionário de autoeficácia e o PANAS. Na fase de retenção os sujeitos realizarão a tarefa da mesma forma que executaram na fase de aquisição, enquanto na fase de transferência serão solicitados a posicionar o cursor a uma distância de 45 centímetros a partir do ponto inicial do aparelho.

A coleta de dados será realizada na ABAPP e cada participante será conduzido individualmente a uma sala previamente preparada, de forma que não haverá nenhuma interferência do meio externo.

4.4 Análise dos dados

Primeiramente, para caracterização dos dados, será utilizada a estatística descritiva com média e desvio padrão. Para verificar a normalidade dos dados será realizado o teste de *Shapiro-Wilk*, normalmente utilizado quando o conjunto de observações envolve amostras pequenas com até 100 sujeitos (BARROS; REIS; HALLAL; FLORINDO; FARIAS JR, 2012). Para verificação das diferenças entre os grupos será utilizada a média dos escores de erro absoluto de cada bloco de tentativas em relação à precisão espacial. Os erros na fase de aquisição serão analisados em 2 (condições de prática: *self*, *yoked*) X 3 (blocos de tentativas) através da análise de variância (ANOVA), com medidas repetidas no último fator. Nas fases de retenção e transferência os erros serão analisados separadamente através do ANOVA one-way.

Para determinar se os participantes apresentaram tendência de solicitar feedback predominantemente após boas tentativas de prática, a média de erro absoluto das tentativas com e sem feedback será calculada e analisada em 2 (grupos) X 2 (tipo de tentativa: com feedback, sem feedback) X 3 (blocos de tentativas) através do ANOVA com medidas repetidas nos últimos dois fatores.

Em relação ao PANAS, será verificada a diferença de médias e desvio padrão com relação à pontuação obtida a partir da escala Likert (1 a 5) através da ANOVA one-way. As questões sobre autoeficácia serão calculadas através da média dos

níveis de dificuldade da tarefa (5, 4, 3, 2 e 1 cm), utilizando-se uma escala de 0 a 10, e analisadas através de ANOVA *one-way*.

Para a realização dos procedimentos estatísticos será utilizado o *Software Statistical Package for Social Sciences* (SPSS 13.0) e adotado um nível alfa de significância de 5%.

5. REFERÊNCIAS

- ADAMS, J. A closed-loop theory of motor learning. **Journal of Motor Behavior**, v.3, p.111-149, 1971.
- AIKEN, C.; FAIRBROTHER, J.; POST, P. The effects of self-controlled video feedback on the learning of the basketball set shot. **Frontiers in Psychology**, v.3, n.338, 2012.
- ALCÂNTARA, L.; ALVES, M.; SANTOS, R.; MEDEIROS, L.; GONÇALVES, W.; FIALHO, J.; UGRINOWITSCH, H.; BENDA, R. Efeito do conhecimento de resultados autocontrolado na aprendizagem de habilidades motoras em idosos. **Brazilian Journal of Motor Behavior**, v.2, n.1, p.22-30, 2007.
- ALI, A.; FAWVER, B.; KIM, J.; FAIRBROTHER, J.; JANELLE, C. Too much of a good thing: Random practice scheduling and self-control of feedback lead to unique but not additive learning benefits. **Frontiers in Psychology**, v.3, n.503, 2012.
- ANDRIEUX, M.; DANNA, J.; THON, B. Self-control of task difficulty during training enhances motor learning of a complex coincidence-anticipation task. **Physical Education, Recreation and Dance**, v.83, n.1, p.27-35, 2012.
- ARAÚJO, JD. Polarização epidemiológica no Brasil. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v.21, n.4, p.533-538, 2012.
- BÄCKMAN, L.; GINOVART, N.; DIXON, R.; WAHLIN, T.; WAHLIN, A.; HALLDIN, C.; FARDE, L. Age-related cognitive déficits mediated by changes in the striatal dopamine system. **American Journal of Psychiatry**, v.157, n.4, p.635–637, 2000.
- BÄCKMAN, L.; NYBERG, L.; LINDENBERGER, U.; LI, S.; FARDE, L. The correlative triad among aging, dopamine, and cognition: current status and future prospects. **Neuroscience and Biobehavioral Reviews**, v.30, n.6, p.791–807, 2006.
- BANDURA, A. Perceived self-efficacy in cognitive development and functioning. **Educational Psychologist**, v.28, n.2, p.117-148, 1993.
- BARROS, M.; REIS, R.; HALLAL, P.; FLORINDO, A.; FARIA JR, J. **Análise de dados em saúde**. 3. ed. Londrina: Midiograf, 2012.
- BERCHICCI, M.; LUCCI, G.; PESCE, C.; SPINELLI, D.; DI RUSSO, F. Prefrontal hyperactivity in older people during motor planning. **Neuroimage**, v.62, n.3, p.1750-60, 2012.
- BERKMAN, LF. United States – Challenges of economic and demographic trends. **Social Science & Medicine**, v.74, n.5, p.656-657, 2012.

- BILODEAU, E.; BILODEAU, I. Variable frequency of knowledge of results and the learning of a simple skill. **Journal of Experimental Psychology**, v.55, n.4, p.379-383, 1958.
- BILODEAU, E.; BILODEAU, I.; SCHUMSKY, D. Some effects of introducing and withdrawing knowledge of results early and late in practice. **Journal of Experimental Psychology**, v.58, n.1, p.142-44, 1959.
- BOKUMS, R.; MEIRA JR., C.; NEIVA, J.; OLIVEIRA, T.; MAIA, J. Self-controlled feedback and trait anxiety in motor skill acquisition. **Psychology**, v.3, n.5, p.406-409, 2012.
- BRAND, M.; MARKOWITSCH, H. Aging and decision-making: a neurocognitive perspective. **Gerontology**, v.56, p.319-324, 2010.
- CACIOPPO, J.; BERNTSON, G.; BECHARA, A.; TRANEL, D.; ANDHAWKLEY, L. Could an aging brain contribute to subjective well-being? The value added by a social neuroscience perspective. In: TODOROV, A.; FISKE, S.; PRENTICE, D. **Social Neuroscience: Toward Understanding the Underpinnings of the Social Mind**. New York: Oxford University Press, 2011, p.249-262.
- CARSTENSEN, L. The influence of a sense of time on human development. **Science**, v.312, p.1913-1915, 2006.
- CARSTENSEN, L.; CHARLES, S. Emotion in the second half of life. **Current Directions in Psychological Science**, v.7, n.5, p.144-149, 1998.
- CARSTENSEN, L.; MIKELS, J. At the intersection of emotion and cognition: aging and the positivity effect. **Current directions in Psychological Science**, v.14, n.3, p.117-121, 2005.
- CARTER, M.; PATTERSON, J. Self-controlled knowledge of results: Age-related differences in motor learning, strategies, and error detection. **Human Movement Science**, v.31, n.6, p.1459-1472, 2012.
- CHAIMOWICZ, F. A saúde dos idosos brasileiros às vésperas do século XXI: problemas, projeções e alternativas. **Revista de Saúde Pública**, v.31, n.2, p.184-200, 1997.
- CHARLES, S.; MATHER, M.; CARSTENSEN, L. Aging and Emotional Memory: The Forgettable Nature of Negative Images for Older Adults. **Journal of Experimental Psychology**, v.132, n.2, p.310-324, 2003.
- CHEN, D.; SINGER, R. Self-regulation and cognitive strategies in sport participation. **International Journal of Sport Psychology**, v. 23, p.277-300, 1992.

CHIVIACOWSKY, S.; CAMPOS, T.; DOMINGUES, M. Reduced frequency of knowledge of results enhances learning in persons with Parkinson's Disease. **Frontiers in Psychology**, v.1, n.226, 2010.

CHIVIACOWSKY, S.; DE MEDEIROS, F.; SCHILD, J.; AFONSO, M. Feedback autocontrolado e aprendizagem de uma habilidade discreta em idosos. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v.6, n.3, p.275-280, 2006.

CHIVIACOWSKY, S.; GODINHO, M.; TANI, G. Self-controlled knowledge of results: effects of different schedules and task complexity. **Journal of Human Movement Studies**, v.49, p.277-296, 2005.

CHIVIACOWSKY, S.; INSAURRIAGA, D.; SILVA, I.; KRÜGER, J. Efeitos da frequência do conhecimento de resultados na aprendizagem de uma tarefa motora com demanda de controle espacial em deficientes visuais. **Brazilian Journal of Motor Behavior**, v.4, n.1, p.22-29, 2009.

CHIVIACOWSKY, S.; TANI, G. Efeitos da frequência do conhecimento de resultado na aprendizagem de uma habilidade motora em crianças. **Revista Paulista de Educação Física**, v.7, n.1, p. 45-57, 1993.

CHIVIACOWSKY, S.; TANI, G. Efeitos da frequência de conhecimento de resultados na aprendizagem de diferentes programas motores generalizados. **Revista Paulista de Educação Física**, v.11, n.3, p.15-26, 1997.

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**, v.73, n.4, p.408-415, 2002.

CHIVIACOWSKY, S.; WULF, G. Self-controlled feedback is effective if it is based on the learner's performance. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v.76, n.1, p.42-8, 2005.

CHIVIACOWSKY, S.; WULF, G. Feedback after good trials enhances learning. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v.78, n.1, p.40-47, 2007.

CHIVIACOWSKY, S.; WULF, G.; DE MEDEIROS, F.; KAEFER, A.; TANI, G. Learning benefits of self-controlled knowledge of results in 10-year-old children. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v.79, n.3, p.405-10, 2008.

CHIVIACOWSKY, S.; WULF, G.; LEWTHWAITE, R. Self-controlled learning: The importance of protecting perceptions of competence. **Frontiers in Movement Science and Sport Psychology**, v.3, n.458, 2012.

CHIVIACOWSKY, S.; WULF, G.; LEWTHWAITE, R.; CAMPOS, T. Motor learning benefits of self-controlled practice in persons with Parkinson's Disease. **Gait & Posture**, v.35, n.4, p.601-605, 2012.

- CHIVIACOWSKY, S.; WULF, G.; MACHADO, C.; RYDBERG, N. Self-controlled feedback enhances learning in adults with Down syndrome. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v.16, n.3, p.191-6, 2012.
- CHIVIACOWSKY, S.; WULF, G.; WALLY, R.; BORGES, T. Knowledge of results after good trials enhance learning in older adults. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v.80, n.3, p.663-668, 2009.
- CRAMPTON, A. Population aging and social work practice with older adults: demographic and policy challenges. **International Social Work**, v.54, n.3, p.313-329, 2011.
- DECI, E. Effects of externally mediated rewards on intrinsic motivation. **Journal of Personality and Social Psychology**, v.18, n.1, p.105–115, 1971.
- EPPINGER, B.; HERBERT, M.; KRAY, J. We remember the good things: age differences in learning and memory. **Neurobiology of Learning and Memory**, v.93, n.4, p.515-521, 2010.
- FAIRBROTHER, J.; LAUGHLIN, D.; NGUYEN, A. Self-controlled feedback facilitates motor learning in both high and low activity individuals. **Frontiers in Psychology**, v.3, n.323, 2012.
- FONSECA, Vitor. **Da filogênese à ontogênese da motricidade**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1988.
- FRANK, M.; SEEBERGER, L.; O'REILLY, R. By Carrot or by Stick: Cognitive Reinforcement Learning in Parkinsonism. **Science**, v.306, n.5703, p.1940-1943, 2004.
- FRANK, M. Dynamic dopamine modulation in the basal ganglia: a neurocomputational account of cognitive deficits in medicated and non medicated parkinsonism. **Journal of Cognitive Neuroscience**, v.17, n.1, p.51-72, 2005.
- FRANK, M.; MOUSTAFA, A.; HAUGHEY, H.; CURRAN, T.; HUTCHISON, K. Genetic triple dissociation reveals multiple roles for dopamine in reinforcement learning. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v.104, n.41, p.16311–16316, 2007.
- FRANK, M.; KONG, L. Learning to avoid in old age. **Psychology and Aging**, v.23, N.2, p.392–398, 2008.
- FLEMING, K.; KIM, S.; DOO, M.; MAGUIRE, G.; POTKIN, S. Memory for emotional stimuli in patients with Alzheimer's disease. **American Journal of Alzheimer's Disease and Other Dementias**, v.18, n.6, p.340-342, 2003.

- HARTMAN, J. Self-Controlled Use Of A Perceived Physical Assistance Device During A Balancing Task. **Perceptual and Motor Skills**, v. 104, n.103, p.1005-1016, 2007.
- HEDEL, H.; DIETZ, V. The influence of age on learning a locomotor task. **Clinical Neurophysiology**, v.115, n.9, p.2134-43, 2004.
- ISAACOWITZ, D.; WADLINGER, H.; GOREN, D.; WILSON, H. Selective preference in visual fixation away from negative images in old age? An eye-tracking study. **Psychology and Aging**, v.21, n.2, p.40–48, 2006.
- JANELLE, C.; KIM, J.; SINGER, R. Subject-controlled performance feedback and learning of a closed motor skill. **Percept Motor Skills**, v.81, n.2, p.627–34, 1995.
- JANELLE, C.; BARBA, D.; FREHLICH, S.; TENNANT, L.; CAURAUGH, J. Maximizing performance effectiveness through videotape replay and a self-controlled learning environment. **Research Quarterly of Exercise and Sport**, v.68, n.4, p.269–79, 1997.
- KEETCH, K.; LEE, T. The effect of self-regulated and experimenter imposed practice schedules on motor learning for tasks of varying difficulty. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v.78, n.5, p.476-486, 2007.
- KIM, S.; HEALEY, M.; GOLDSTEIN, D.; HASHER, L.; WIPRZYCKA, U. Age differences in choice satisfaction: a positivity effect in decision making. **Psychology and Aging**, v.23, n.1, p.33-38, 2008.
- LECLERC, C.; KENSINGER, E. Neural processing of emotional pictures and words: a comparison of young and older adults. **Developmental Neuropsychology**, v.36, n.4, p.519–538, 2011.
- LEE, T.; MAGILL, R. The locus of contextual interference in motor-skill acquisition. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition**, v.9, n.4, p.730-746, 1983.
- LEOTTI, L.; DELGADO, M. The inherent reward of choice. **Psychological Science**, v.22, n.10, p.1310-1318, 2011.
- LEWTHWAITE, R.; WULF, G. Grand challenge for movement science and sport psychology: embracing the social-cognitive-affective-motor nature of motor behavior. **Frontiers on Psychology**, v.1, n.42, 2010a.
- LEWTHWAITE, R.; WULF, G. Social-comparative feedback affects motor skill learning. **The Quarterly Journal of Experimental Psychology**, v.63, n.4, p.738–749, 2010b.
- LIGHT, K. Information processing for motor performance in aging adults. **Physical Therapy**, v.70, n.12, p.820-826, 1990.

- LÖCKENHOFF, C.; CARSTENSEN, L. Aging, emotion, and health-related decision strategies: motivational manipulations can reduce age differences. **Psychology and Aging**, v.22, n.1, p.134–146, 2007.
- MATHER, M.; CARSTENSEN, L. Aging and attentional biases for emotional faces. **Psychological Science**, v.14, n.5, p.409-415, 2003.
- MATHER, M.; KNIGHT, M. Goal-directed memory: the role of cognitive control in older adults' emotional memory. **Psychology and Aging**, v.20, n.4, p.554-570, 2005.
- MEIRA JR., C. **Conhecimento de resultados no processo adaptativo em aprendizagem motora**. 2005, 195p. Tese (Doutorado) – Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.
- MENDES, MB; GUSMÃO, JL; FARO, ACM; LEITE, RCB. A situação social do idoso: uma breve consideração. **Acta Paulista de Enfermagem**, v.18, n.4, p.422-426, 2005.
- PATALL, E.; COOPER, H.; ROBINSON, J. The Effects of Choice on Intrinsic Motivation and Related Outcomes: A Meta-Analysis of Research Findings. **Psychological Bulletin**, v.134, n.2. p.270-300, 2008.
- PATTERSON, J.; CARTER, M. Learner regulated knowledge of results during the acquisition of multiple timing goals. **Human Movement Science**, v.29, n.2, p.214–227, 2010.
- PATTERSON, J.; CARTER, M.; SANLI, E. Decreasing the proportion of self-control trials during the acquisition period does not compromise the learning advantages in a self-controlled context. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v.82, n.4, p.624-633, 2011.
- POST, P.; FAIRBROTHER, J.; BARROS, J. Self-controlled amount of practice benefits learning of a motor skill. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v.82, n.3, p.474-481, 2011.
- REEVES, S.; BENCH, C.; HOWARD, R. Aging and the nigrostriatal dopaminergic system. **International Journal of Geriatric Psychiatry**, v.17, n.4, p.359–370, 2002.
- RYAN, R.; DECI, E. Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. **American Psychologist**, v.55, n.1, p.68–78, 2000.
- SAEMI, E.; WULF, G.; VARZANEH, A.; ZARGHAMI, M. Feedback after good versus poor trials enhances motor learning in children. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v.25, n.4, p.673-81, 2011.

- SAEMI, A.; PORTER, J.; VARZANEH, A.; ZARGHAMI, M.; MALEKI, F. Knowledge of results after relatively good trials enhances self-efficacy and motor learning. **Psychology of Sport and Exercise**, v.13, n.4, p.378-382, 2012.
- SALMONI, A. W., SCHMIDT, R. A.; WALTER, C. B. Knowledge of results and motor learning: A review and critical appraisal. **Psychological Bulletin**, v.95, n.3, p.355-386, 1984.
- SAMANEZ-LARKIN, G.; CARSTENSEN, L. Socioemotional functioning and the aging brain. In: DECETY, J.; CACIOPPO, J. **The Oxford Handbook of Social Neuroscience**. New York: Oxford University Press, 2011, p.507-521.
- SANTOS, S.; TANI, G. Tempo de reação e aprendizagem de uma tarefa de “timing” antecipatório em idosos. **Revista Paulista de Educação Física**, v.9, n.1, p.51-62, 1995.
- SHEA, C.; PARK, J.; BRADEN, H. Age-related effects in sequential motor learning. **Physical Therapy**, v.86, n.4, p.478-488, 2006.
- SCHMIDT, R. A Schema Theory for a discrete motor skill learning. **Psychological Review**, v.82, n.4, p.225-260, 1975.
- SCHMIDT, R.; LEE, T. **Motor Control and Learning: A Behavioral Emphasis**. Champaign: Human Kinetics, 2005.
- SCHMIDT, R.; WRISBERG, C. **Aprendizagem e Performance Motora: uma abordagem da aprendizagem baseada na situação**. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- SIMON, J.; HOWARD JR., J.; HOWARD, D. Adult age differences in learning from positive and negative probabilistic feedback. **Neuropsychology**, v.24, n.4, p.534-541, 2010.
- SPIRDUSO, W. **Physical dimensions of aging**. 1.ed. Champaign: Human Kinetics, 1995.
- TANI, G. Aprendizagem motora: tendências, perspectivas e problemas de investigação. In: TANI, G. **Comportamento motor: aprendizagem e desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005, p.17-33.
- TANI, G.; MEIRA JR., C.; UGRINOWITSCH, H.; BENDA, R.; CHIVIACOWSKY, S.; CORRÊA, U. Pesquisa na área de comportamento motor: modelos teóricos, métodos de investigação, instrumentos de análise, desafios, tendências e perspectivas. **Revista da Educação Física/UEM**, v.21, n.3, 2010.
- WATKINS, D. Student's perceptions of factors influencing tertiary learning. **Higher Education Research and Development**, v.3, n.1, p. 33-50, 1984.

- WATSON, D; CLARK, LA; TELLEGREN, A. Development and validation of brief measures of positive and negative: the PANAS scales. **Journal of Personality and Social Psychology**, v.54, n.6, p.1063-1070, 1988.
- WEEKS, D.; KORDUS, R. Relative frequency of knowledge of performance and motor skill learning. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v.69, n.3, p.224-30, 1998.
- WINSTEIN, C.; SCHMIDT, R. Reduced frequency of knowledge of results enhances motor skill learning. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition**, v.16, n.4, p.677-691, 1990.
- WU, W.; MAGILL, R. Allowing learners to choose: self-controlled practice schedules for learning multiple movement patterns. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v.82, n.3, p.449-457, 2011.
- WULF, G.; SCHMIDT, R. The Learning of Generalized Motor Programs: Reducing the Relative Frequency of Knowledge of Results Enhances Memory. **Journal of Experimental Psychology**, v.15, n.4, p.748-757, 1989.
- WULF, G.; TOOLE, T. Physical assistance devices in complex motor skill learning: benefits of a self-controlled practice schedule. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v.70, n.3, p.265-272, 1999.
- WULF, G.; RAUPACH, M.; PFEIFFER, F. Self-controlled observational practice enhances learning. **Research Quarterly of Exercise and Sport**, v.76, n.1, p.107-11, 2005.
- WULF, G. Self-controlled practice enhances motor learning: implications for physiotherapy. **Physiotherapy**, v.93, n.2, p.96-101, 2007.
- WULF, G.; LEWTHWAITE, R. Conceptions of ability affect motor learning. **Journal of Motor Behavior**, v.41, n.3, p.461-467, 2009.
- WULF, G.; CHIVIACOWSKY, S.; LEWTHWAITE, R. Normative feedback effects on learning a timing task. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v.81, n.4, p.425-431, 2010.
- WULF, G., CHIVIACOWSKY, S.; LEWTHWAITE, R. Altering mindset can enhance motor learning in older adults. **Psychology and Aging**, v.27, n.1, p.14-21, 2012.
- WULF, G.; SHEA, C.; LEWTHWAITE, R. Motor skill learning and performance: a review of influential factors. **Medical Education**, v.44, n., p.75-84, 2010.

ANEXOS

ANEXO I

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Pesquisador responsável: Suzete Chiviacowsky

Instituição: Escola Superior de Educação Física

Endereço: Rua Luis de Camões, 625

Telefone: 32732752

Concordo em participar do estudo “Efeitos do feedback na aprendizagem motora em idosos”. Estou ciente de que estou sendo convidado a participar voluntariamente do mesmo.

PROCEDIMENTOS: Fui informado de que o objetivo do estudo é examinar a influência de diferentes tipos de práticas sobre a aprendizagem motora da tarefa proposta, cujos resultados serão mantidos em sigilo e somente serão usadas para fins de pesquisa. Estou ciente de que a minha participação envolverá praticar uma tarefa na qual devo deslizar um cursor buscando atingir certa distância, em dois dias alternados, com duração aproximada de 30 minutos cada e preencher questionários com perguntas objetivas.

RISCOS E POSSÍVEIS REAÇÕES: Fui informado que os riscos são mínimos porque o aparelho e a tarefa utilizados no estudo são simples e não comprometem a saúde do participante. Na ocorrência de qualquer imprevisto, a SAMU 192 será imediatamente comunicada para proceder às devidas providências.

BENEFÍCIOS: O benefício de participar da pesquisa relaciona-se ao fato de que os resultados poderão detectar estratégias mais eficientes de intervenção em idosos através de um direcionamento conforme as necessidades específicas dessa população em situações de ensino-aprendizagem.

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

DESPESAS: Eu não terei que pagar por nenhum dos procedimentos, nem receberei compensações financeiras.

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/representante legal: _____

Identidade: _____

ASSINATURA: _____

DATA: ____ / ____ / ____

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 da ESEF/UFPel – Rua Luís de Camões, 625 – CEP: 96055-630 - Pelotas/RS; Telefone:(53)3273-2752.

ASSINATURA DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL _____

ANEXO II

Positive and Negative Affect Schedule
(WATSON; CLARK; TELLEGREN, 1988)

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
nem um pouco		um pouco		muito
verdadeiro		verdadeiro		verdadeiro
_____ interessado		_____ irritado		
_____ angustiado		_____ alerta		
_____ animado		_____ envergonhado		
_____ preocupado		_____ inspirado		
_____ forte		_____ nervoso		
_____ culpado		_____ determinado		
_____ assustado		_____ atento		
_____ hostil		_____ agitado		
_____ entusiasmado		_____ ativo		
_____ orgulhoso		_____ amedrontado		

ANEXO III

Questionário de autoeficácia (pós-aquisição)

Por favor, circule o número, para cada questão abaixo, que melhor reflete como você se sente:

1. Você está confiante de que alcançará um erro menor do que 5 centímetros depois de amanhã?

Nada confiante

Extremamente confiante

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

2. Você está confiante de que alcançará um erro menor do que 4 centímetros depois de amanhã?

Nada confiante

Extremamente confiante

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

3. Você está confiante de que alcançará um erro menor do que 3 centímetros depois de amanhã?

Nada confiante

Extremamente confiante

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

4. Você está confiante de que alcançará um erro menor do que 2 centímetros depois de amanhã?

Nada confiante

Extremamente confiante

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

5. Você está confiante de que alcançará um erro menor do que 1 centímetro depois de amanhã?

Nada confiante

Extremamente confiante

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

ANEXO IV

Questionário de autoeficácia (pré-retenção)

Por favor, circule o número, para cada questão abaixo, que melhor reflete como você se sente:

1. Você está confiante de que alcançará um erro menor do que 5 centímetros hoje?

Nada confiante Extremamente confiante



2. Você está confiante de que alcançará um erro menor do que 4 centímetros hoje?

Nada confiante Extremamente confiante



3. Você está confiante de que alcançará um erro menor do que 3 centímetros hoje?

Nada confiante Extremamente confiante



4. Você está confiante de que alcançará um erro menor do que 2 centímetros hoje?

Nada confiante Extremamente confiante



5. Você está confiante de que alcançará um erro menor do que 1 centímetro hoje?



ANEXO V**Questionário sobre a preferência quanto à solicitação ou recebimento de feedback durante a prática (CHIVIACOWSKY; WULF, 2002)**

Grupos self

1. Quando/por que você solicitou feedback?

- a) () principalmente após pensar ter sido uma boa tentativa
 - b) () principalmente após pensar ter sido uma má tentativa
 - c) () após boas e más tentativas igualmente
 - d) () de forma aleatória
 - e) () nenhuma das alternativas anteriores. Especifique:
-

2. Quando você NÃO solicitou feedback:

- a) () após boas tentativas
 - b) () após más tentativas
 - c) () nenhuma das alternativas anteriores. Especifique:
-

Grupos *yoked*

1. Você acha que recebeu feedback após as tentativas que gostaria de receber?
 - a) () sim
 - b) () não

2. Se a resposta anterior foi “não”, você teria preferido receber feedback após tentativas específicas como:
 - a) () após boas tentativas
 - b) () após más tentativas
 - c) () não importa
 - d) () nenhuma das alternativas anteriores. Especifique:

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Programa de Pós-Graduação em Educação Física



ARTIGO

Practice with self-controlled feedback enhances positive affect in older adults

HELENA THOFEHRN LESSA

Full title: Practice with self-controlled feedback enhances positive affect in older adults

Short title: Self-controlled practice in older adults

HELENA THOFEHRN LESSA¹, SUZETE CHIVIACOWSKY¹

¹School of Physical Education, Federal University of Pelotas (UFPEL), Pelotas, RS, Brazil

Correspondence to:

Helena Thofehrn Lessa

Escola Superior de Educação Física, Universidade Federal de Pelotas

Rua Luís de Camões, 625

CEP 96055-630, Pelotas, RS, Brasil

e-mail: thofehrnlessa@gmail.com

Keywords: Motor learning; knowledge of results; autonomy; affect; aging.

ABSTRACT

Objective: The purpose of the present study was to investigate the effects of self-controlled feedback on motor learning and affective dimensions in older adults. **Method:** Participants were divided into two groups: self-control and yoked. They performed 30 trials of practice in a linear positioning task and, after that, filled out the Positive and Negative Affect Schedule (PANAS) questionnaire. Two days later they performed retention and transfer tests. **Results:** Self-controlled practice positively influenced the affectivity of older adults, providing a greater sense of well-being and a lower intensity of negative affect, compared with externally controlled practice. Other differences were not found. **Conclusions:** The findings indicate that practice with self-controlled feedback can add benefits to the motor-learning process in older adults, reflecting improvements in well-being and potentially increasing engagement in future contexts of practice.

INTRODUCTION

Due to a greater recognition of the important role of cognitive processes such as self-regulation and affective reactions in the acquisition of motor skills¹, studies investigating the effects of providing more autonomy to the learners in self-controlled contexts of practice have been receiving increased attention from researchers.²⁻⁶ Generally, in these studies, those participants who have the opportunity of making choices during the learning process (self-control groups) demonstrate superior learning and motivation in relation to participants practicing with externally controlled practice schedules (yoked groups).⁷

This evidence, however, has been predominantly found in young adults, with only a few studies reporting results from the older adult population. One of these studies, observing parkinsonian individuals learning a balance task, verified the effects of self-controlled use of a physical assistance device.⁸ In this study, participants in the self-control group demonstrated higher learning of the task, as well as greater motivation, less nervousness, and less concern about their body movements when compared to yoked participants. Another study of older adults tested the effects of self-control over the amount of practice learning the speed cup-stacking task,⁹ and also confirmed the benefits of this kind of practice when compared with an externally controlled amount of practice conditions.

The effects of self-controlled feedback on motor learning in older adults, however, are still not clear. Results of a few studies examining this variable on the learning of typical older adults¹⁰⁻¹² suggest that this population can behave differently than younger adults during the learning process. First, contrast to studies with younger adults,^{2,3,5} the opportunity to choose when to receive feedback has not consistently resulted in increased motor learning in the older adults.¹⁰⁻¹² Also, while studies with young adults have consistently shown a tendency for participants to receive feedback mainly after more efficient or good trials,³⁻⁵

older adults (self-control groups) seem to prefer feedback equally after good and bad trials, or feel satisfied (yoked groups) in receiving feedback randomly following good or bad trials.¹²

Differences related to a decreased ability to process information, resulting from normal aging,¹¹ and with a negative interaction of the self-controlled feedback with cognitive changes, especially in brain areas involved in executive function¹² are being suggested as possible reasons for differences between young and older adults regarding self-controlled feedback. In fact, older adults manifest cognitive impairments that arise from a decreased efficiency of the dopaminergic system during the normal aging process.¹³⁻¹⁷ As the neurotransmitter dopamine influences the processes of decision making, this decrease may affect the choices related to feedback information during the motor learning process, involving trial and error.^{18,19} The result can be non-optimal schedules of feedback requests during self-controlled practice, resulting in similar learning to externally controlled conditions.

As observed from the literature, the effects of self-controlled feedback on the learning of motor skills in older adults require further investigation. In addition, no studies have yet tried to observe the effects of self-controlled feedback schedules on positive and negative affects in older adults. According to Carver and Scheier,^{20,21} people moving toward goals periodically perceive the quality of their behavior through feedback, comparing it with reference values in order to guide performance. Inside this system, the authors suggest the existence of a meta-monitoring feedback loop, where what matters is not only whether the discrepancies are being reduced, but also the speed of reduction. The result of this constant comparison process is manifested by expectations and affects (feelings of positivity or negativity). If the progress in the action loop is in accordance with a desired discrepancy reduction rate, the meta-monitoring system registers no discrepancy, thus producing a neutral affect. If the rate of discrepancy reduction is lower or higher than the reference value, then

negative or positive affect, respectively, arises and affect, in turn, individuals trust.^{21,22} The authors also state that interruptions in behavior can affect emotions, suggesting that conditions that prevent or disrupt efforts to achieve a goal cause autonomic arousal, creating a potential for negative emotions, in which anxiety is more likely to occur.²¹ Since participants under yoked conditions, in contrast to self-controlled participants, normally receive feedback unexpectedly, this can disturb or interrupt the processing of feedback information, and there is a possibility of a decrease in positive affect levels and an increase in negative affect levels as a result of their learning process.

The purpose of the present study was to examine the effects of practice with self-controlled feedback, on the learning of older adults, observing the preferences of this population regarding when to receive feedback (self-control and yoked groups), and the effects of the presence or absence of opportunities for choices on the scores of positive and negative affect. Since studies trying to elucidate the effects of self-controlled feedback in motor learning have shown that the opportunity to request feedback after "good trials" of practice, and confirm, through this, efficient performance, is a critical aspect for the benefits observed,^{3,4,23} we expect to find better learning for the self-control group if this pattern is found. If not, there is a possibility that differences in learning between self-control and yoked groups do not occur. In addition, considering previous motivational results with older adults⁹ we expect that the opportunity of choosing when to receive feedback during practice can result in a better score of positive and negative affect compared to the group without choice.

METHOD

Participants

Thirty-four older adults (32 women and 2 men) with a mean age of 69.44 ± 4.3 years (self-control group: mean = 70.23, SD = 4.89; yoked group: mean = 68.64, SD = 3.6), recruited from an association of retired people to participate in this experiment. They gave

their informed consent and the study was approved by the university's institutional review board. Participants were not aware of the specific purpose of the study and had no prior experience with the experimental task.

Apparatus and task

The task involved a linear positioning apparatus used to measure spatial accuracy. The apparatus consists of a slider attached to a fixed surface in a straight line. On one side, a measuring device secured to the base, of 1 m in length, was used to measure the horizontal displacement of the slide. The slide could easily be moved side-to-side by hand. Participants sat in front of the apparatus, opposite the measuring device, with their left shoulder in line with the starting position of the slide. They wore obscured swimming goggles to avoid the use of visual cues. In the acquisition and retention phases, the goal was to slide the bar and position it at a distance of 60 cm from the starting point, while in the transfer phase the target location was 45 cm. The absolute difference in distance between the predetermined target and the location positioned for the participant in each trial was used as a measure of spatial accuracy, providing the absolute error.

Procedure

Participants were randomly assigned to either the self-control or yoked group, and matched according to sex and age. All were informed that the purpose of the task was to slide the bar and position it at 60 cm from the starting point. In addition, self-control group participants were informed they would receive feedback only when they requested it. They were also instructed to request feedback only when they thought they needed it. Yoked group participants were told that they would receive feedback occasionally and that they would eventually be asked to perform the task without feedback. Participants in the yoked group were each yoked to a participant in the self-control group. Thus, each yoked group participant received the same feedback frequency and schedule as the self-control group participant who

preceded them. Feedback consisted of the number of centimeters that the slide bar was positioned, including error direction (e.g., - 2.5 cm).

During the practice phase, all participants performed 30 trials. Retention and transfer tests were performed 48 hours after the practice phase, each consisting of 10 trials without feedback. The transfer test was performed 5 minutes after the retention test. Upon completion of the practice phase, all participants completed the Positive and Negative Affect Schedule (PANAS)²⁴ and a multiple-choice questionnaire querying their strategy for requesting/receiving feedback³.

Data analysis

The dependent variable was absolute error (AE) measured in cm, which represents the absolute difference between the goal movement distance and actual distance (irrespective of error direction). Data were analyzed in a 2 (groups) X 6 (blocks of 6 trials) analysis of variance (ANOVA) with repeated measures on the last factor. Separate one-way ANOVAs were used for the retention and transfer test data. To determine whether the participants tended to ask for feedback predominantly after good trials during practice, the average AEs of trials with and without feedback were calculated and analyzed in a 2 (groups) X 2 (trial type) X 6 (blocks of trials) ANOVA with repeated measures on the last two factors. The PANAS ratings were averaged across items and analyzed in one-way ANOVAs - separately for each dimension of affects.

RESULTS

Spatial accuracy

Practice. The relative frequency of feedback requested during practice, by the self-control group, was 51.7%. The proportion of feedback requests for blocks 1–6 was 60, 58.8, 50.4, 51.6, 49.4 and 40%, respectively. Thus, participants reduced feedback requests throughout the practice. Also, both groups reduced their AEs across the blocks, ending the

practice phase with similar performances (Figure 1, left). The main effect of block was significant, $F(5, 160) = 9.80, p < 0.01$, while the main effect of group, $F(1, 32) < 1$, and the group x block interaction, $F(5, 160) = 2.37, p > 0.05$, were not significant.

Retention. The no-feedback retention test revealed no significant differences between the groups, $F(1, 32) = 2.04, p > 0.05$ (Figure 1, middle).

Transfer. In the no-feedback transfer test, during which the distance goal of the task was 45 cm, no significant differences were found between the self and yoked groups (Figure 1, right), $F(1, 32) < 1$.

- Figure 1 near here -

Feedback versus no-feedback trials

The results of the feedback questionnaire, applied for self-control and yoked groups, are displayed in Table 1. The majority of self-control group participants (14 of 17, or 82.35%) were equally divided between two KR strategies: seven participants (41.17%) reported having requested feedback mainly after the good trials, while the other seven (41.17%) reported having asked for feedback equally after perceived good and bad trials. Only three participants (17.64%) indicated having requested feedback after perceived bad trials. Regarding the question about when they did not request feedback, the most reported answer was "none of the previous ones" (8 of 17, or 47.05%) - in which they adopted a strategy not listed in the questionnaire. The most frequent explanation given by these participants was that they didn't ask for feedback when they had doubts about their performance in a specific trial. Of the remaining participants, six (35.29%) did not request feedback after perceived bad trials and three (17.64%) after perceived good trials. In the yoked group, 13 of 17 participants (76.47%) reported that they had received feedback after trials for which they would have requested it if

they had the option, while four said they had not received feedback after the desired times, reporting that they would have preferred to receive it after good trials.

To determine whether self-control and yoked group performances during practice were consistent with the questionnaire responses, we calculated the average AEs for feedback and no-feedback trials. The strategy of self-control group feedback request, as well the receipt by participants of the yoked group, seemed consistent with the results of the questionnaire, without significant difference regarding trial type, $F(1, 28) < 1$.

Table 1 near here

Positive and negative affects

In order to complete the PANAS questionnaire, participants were requested to assign a number from 1 to 5 for each one of the listed words, showing the intensity to which they were feeling the sensations and emotions at the moment. The self-control group (4.44) demonstrated higher scores of positive affect compared to the yoked group (3.84). A significant difference was found between the groups, $F(1, 32) = 4.65, p < 0.05$ (Figure 2, left). In the negative affect dimension, the yoked group showed a higher score (1.34), compared to the self-control group (1.08). A significant difference was also detected between the groups, $F(1, 32) = 4.43, p < 0.05$ (Figure 2, right).

Figure 2 near here

DISCUSSION

The purpose of the present study was to examine the effects of self-controlled feedback on motor learning and affective dimensions (positive and negative) in older adults,

as well as the preferences of this population regarding requesting (self-control group) or receipt (yoked group) of this information. The results confirm that self-controlled practice can bring benefits to older adults. Participants of the self-control group demonstrated higher scores of positive affect, and lower scores of negative affect, when compared to participants of the yoked group. So, the possibility of choosing when to request feedback information resulted in benefits, during the learning process, for this population.

The reasons behind this observed effect are not yet clear. In the present study, the explanation related to the effects of lower or higher rates of progress toward a desired behavior, on the affect dimension²⁰⁻²², does not seem to explain the differences found, since both groups appeared to improve at a similar rate during practice. However, the connection to negative emotions, caused by the interruption of behavior, could be associated to the yoked condition of practice, as a reason for the differences between the groups. In contrast to the self-control groups, participants under yoked conditions receive feedback randomly, possibly disturbing their processing of feedback information, and thus decreasing positive affect levels while increasing negative affect levels. Alternatively, it is possible that the simple experience of autonomy and the consequent increase in motivation, resulting from the use of self-controlled practice as observed previously⁹, are the responsible factors for the higher sense of well-being and low intensity of negative affects in older adults.

However, in the present study, it was not possible to establish a relationship between better levels on the affective dimension and higher motor learning. Our results showed similar motor performance in acquisition, retention and transfer phases for participants in the self-control and yoked groups. This result is consistent with previous studies investigating the effects of self-controlled feedback in older adults^{11,12}, but contrasts with results from studies with young adults^{3,4,25} and children²⁶, as well as with studies involving other motor learning factors in this population^{8,9}.

Why practice with self-controlled feedback does not seem to be advantageous when compared with externally controlled feedback schedules for motor learning in older adults is still a question to be investigated. Limitations in cognitive and motor functions observed in older adults due to advancing age¹⁷ may result in disadvantages in decision making¹⁵ and slower processing of neural information.¹⁴ In fact, cognitive deficits have been associated with overall reduction of effectiveness of the dopaminergic system during the normal aging process^{13,16}, resulting in a reduced signal in relevant neural networks, and lower recruitment of brain regions and a non-selective recruitment of other regions during the cognitive performance²⁷. The neurotransmitter dopamine plays an important role in the decision-making process and trial-and-error learning. Compared to young people, the dopaminergic system of older adults is less responsive to cognitive challenges and the reduction of this system can lead to losses in episodic memory^{18,19,28,29}. This hypothesis suggests differences in age related to the type of information that people use when faced with a choice, indicating that older people become more conservative with advancing age and adopt a behavior inclined to avoid risks. In fact, studies have shown that older people have a balanced tendency to learn from both positive as negative feedback^{18,19}, corroborating part of the strategic preferences found in this study. In addition, the impaired proprioceptive acuity caused by aging may also have contributed to these differences³⁰, especially considering the doubts reported by a considerable number of older people in judging their performance.

This evidence can explain the effects found in present study, which suggested that the use of self-controlled feedback didn't bring direct benefits for the learning of a motor task in older adults. Considering possible difficulties in deciding when to request feedback, older adults may not have benefited from the possibility of tailoring their practice schedule according to their own needs, as previously observed in younger adults^{3,4}. The results of the questionnaire, related to the moment of requesting/receiving feedback, suggest this age-

related difference, and confirm previous findings with this population¹², demonstrating that seven older adults tend to request feedback after good and bad trials equally. But, in other way, the same number of older adults indicates that request feedback after good trials. In addition, most of them reported having doubts about the effectiveness of their performance, indicating their difficulty in discriminating between good and bad trials. In the yoked group, most of the older adults reported feeling satisfied with the trials that received feedback while the unsatisfied participants reported a preference for good trials. According to these responses, we propose that there is a tendency of the elderly preferred feedback after good trials, but due to the difficulty in judging their performance, they failed to utilize this specific strategy to guide their practice. However, partly, these results differ from the young population, as they have shown a strong preference for requesting/receiving feedback after perceived good trials^{3-6, 25}.

The present findings show that older adult's affective dimensions can be influenced by self-controlled feedback schedules of practice and shed further light on the benefits of this kind of practice for this population. They also indicate the importance of considering the differences between young and older adults regarding functional, structural and neuromuscular capabilities, in relation to the effects of factors that usually affect motor learning.

CONCLUSIONS

The use of self-controlled feedback in contexts of motor learning can cause more intensity of positive affects and less intensity of negative emotions in the older adults. Although the present study demonstrates that both practice conditions have a similar direct impact on motor learning of older adults, the results in the affective domain can indicate benefits of the adoption of self-controlled feedback arrangements by movement professionals in teaching and learning situations. The enhanced level in the affective dimension can,

perhaps, lead to greater incentives and motivation for practice. Further studies could be performed with other tasks and variables in order to elucidate when/why the provision of autonomy is able to benefit motor learning among the older population.

REFERENCES

1. Lewthwaite R, Wulf G. Grand challenge for movement science and sport psychology: embracing the social-cognitive-affective-motor nature of motor behavior. *Front Psychol*, 2010; 1(42).
2. Janelle CM, Barba DA, Frehlich SG, Tennant LK, Cauraugh JH. Maximizing performance effectiveness through videotape replay and a self-controlled learning environment. *Res Q Exerc Sport* 1997; 68(4): 269–79.
3. Chiviacowsky S, Wulf G. Self-controlled feedback: does it enhance learning because performers get feedback when they need it?. *Res Q Exerc Sport* 2002; 73(4): 408-15.
4. Chiviacowsky S, Wulf G. Self-controlled feedback is effective if it is based on the learner's performance. *Res Q Exerc Sport* 2005; 76(1): 42–8.
5. Patterson JT, Carter M. Learner regulated knowledge of results during the acquisition of multiple timing goals. *Hum Mov Sci* 2010; 29(2): 214–27.
6. Patterson JT, Carter M, Sanli E. Decreasing the proportion of self-control trials during the acquisition period does not compromise the learning advantages in a self-controlled context. *Res Q Exerc Sport* 2011; 82(4): 624-33.
7. Sanli EA, Patterson JT, Bray SR, Lee TD. Understanding self-controlled motor learning protocols through the self-determination theory. *Front Psychol* 2013; 3(611).
8. Chiviacowsky S, Wulf G, Lewthwaite R, Campos T. Motor learning benefits of self-controlled practice in persons with Parkinson's Disease. *Gait Posture* 2012; 35(4): 601-5.
9. Lessa H, Chiviacowsky S. Self-controlled amount of practice benefits motor learning in older adults. Forthcoming 2014.
10. Alcântara LB, Alves MA, Santos RC, Medeiros LK, Gonçalves WR, Fialho JV et al. Efeito do conhecimento de resultados autocontrolado na aprendizagem de habilidades motoras em idosos. *Brazil J Mot Behav* 2007; 2(1): 22-30.

11. Chiviacowsky S, De Medeiros F, Schild JG, Afonso MR. Feedback autocontrolado e aprendizagem de uma habilidade discreta em idosos. *Rev Port Cienc Desp* 2006; 6(3): 275-80.
12. Carter MJ, Patterson, JT. Self-controlled knowledge of results: Age-related differences in motor learning, strategies, and error detection. *Hum Mov Sci* 2012; 31(6): 1459-72.
13. Bäckman L, Nyberg L, Lindenberger U, Li S, Farde L. The correlative triad among aging, dopamine, and cognition: current status and future prospects. *Neurosci Biobehav Rev* 2006; 30(6): 791–807.
14. Berchicci M, Lucci G, Pesce C, Spinelli D, Di Russo F. Prefrontal hyperactivity in older people during motor planning. *Neuroimage* 2012; 62(3): 1750-60.
15. Brand M, Markowitsch H. Aging and decision-making: a neurocognitive perspective. *Gerontology* 2010; 56(3): 319-324.
16. Rieckmann A, Karlsson S, Karlsson P, Brehmer Y, Fischer H, Farde L et al. Dopamine D1 Receptor Associations within and between Dopaminergic Pathways in Younger and Older adults Adults: Links to Cognitive Performance. *Cereb Cortex* 2011; 21(9): 2023-32.
17. Shea CH, Park JH, Braden HW. Age-related effects in sequential motor learning. *Phys Ther* 2006; 86(4): 478-88.
18. Frank MJ, Kong L. Learning to avoid in old age. *Psychol Aging* 2008; 23(2): 392–8.
19. Simon JR, Howard JH, Howard DV. Adult age differences in learning from positive and negative probabilistic feedback. *Neuropsychology* 2010; 24(4): 534–41.
20. Carver CS, Scheier MF. Control Theory: a useful conceptual framework for personality-social, clinical, and health psychology. *Psychol Bull* 1982; 92(1): 111-135.
21. Carver CS, Scheier MF. Origins and functions of positive and negative affect: a control-process view. *Psychol Rev* 1990; 97(1): 19-35.

22. Carver CS. Approach, avoidance, and the self-regulation of affect and action. *Motiv Emot* 2006; 30: 105–110.
23. Chiviacowsky S, Wulf G, Lewthwaite R. Self-controlled learning: The importance of protecting perceptions of competence. *Front Psychol* 2012; 3(458).
24. Watson D, Clark LA, Tellegen A. Development and validation of brief measures of positive and negative: the PANAS scales. *J Pers Soc Psychol* 1988; 54(6): 1063-70.
25. Fairbrother JT, Laughlin DD, Nguyen TV. Self-controlled feedback facilitates motor learning in both high and low activity individuals. *Front Psychol* 2012; 3(323), 2012.
26. Chiviacowsky S, Wulf G, De Medeiros F, Kaefer A, Tani G. Learning benefits of self-controlled knowledge of results in 10-year-old children. *Res Q Exerc Sport* 2008; 79(3): 405-10.
27. Bäckman L, Lindenberger U, Li S, Nyberg L. Linking cognitive aging to alterations in dopamine neurotransmitter functioning: Recent data and future avenues. *Neurosci Biobehav Rev* 2010; 34(5): 670-7.
28. Coulthard EJ, Bogacz R, Javed S, Mooney LK, Murphy G, Keeley S et al. Distinct roles of dopamine and subthalamic nucleus in learning and probabilistic decision making. *Brain*, 2012; 135(12): 3721-24.
29. Ren J, Wu YD, Chan JS, Yan JH. Cognitive aging affects motor performance and learning. *Geriatr Gerontol Int* 2013; 13(1): 19-27.
30. Goble DJ, Coxon JP, Wenderoth N, Van Impe A, Swinnen SP. Proprioceptive sensibility in the older adults: Degeneration, functional consequences and plastic-adaptive processes. *Neurosci Behav Rev* 2009; 33(3): 271-8.

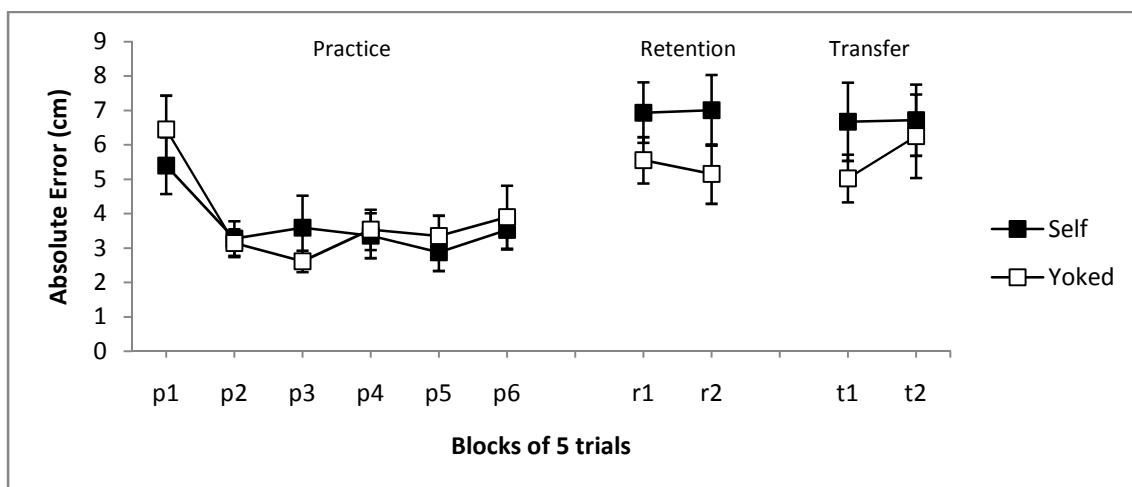


Figure 1. Accuracy scores of the self-control and yoked groups in practice, retention and transfer. Error bars represent standard errors.

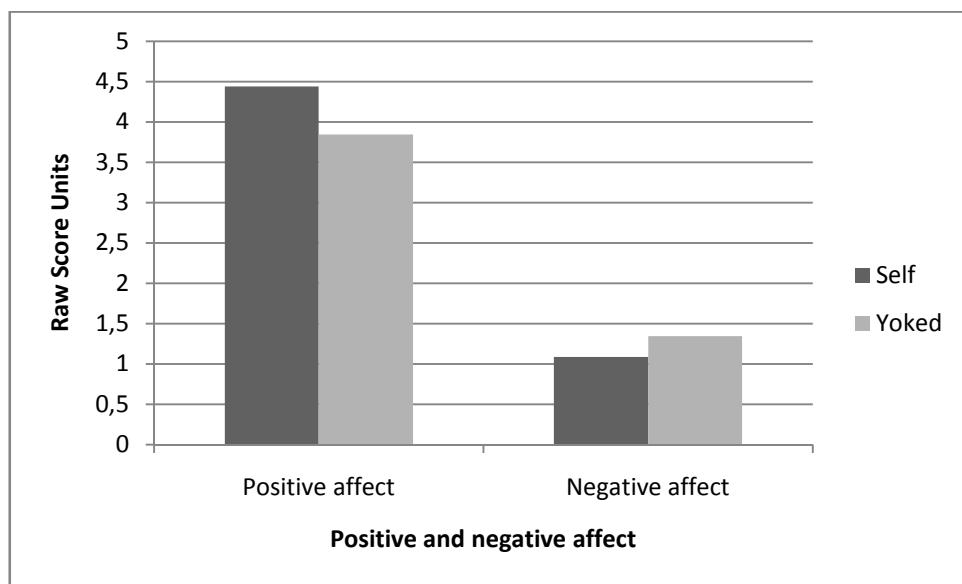


Figure 2. Raw score units of the self-control and yoked groups in positive and negative affects.

Table*Table 1.* Feedback questionnaire with responses of self-control and yoked participants.

Group	Number of responses
SELF	
1. When/why did you ask for feedback?	
After good trials	7
After bad trials	3
After good and bad trials equally	7
Randomly	0
None of the previous ones	0
2. When did you NOT ask for feedback?	
After good trials	3
After bad trials	6
None of the previous ones	8
YOKED	
1. Do you think you received feedback after the right trials?	
Yes	13
No	4
2. If the answer was “no”, when would you have preferred to receive?	
After good trials	4
After bad trials	0
Doesn’t matter	0
None of the previous ones	0

NORMAS PARA PUBLICAÇÃO

(Brazilian Journal of Physical Therapy)

INSTRUCTIONS TO AUTHORS

Scope and policies

The Brazilian Journal of Physical Therapy (BJPT) publishes original research articles on topics related to the areas of physical therapy and rehabilitation, including clinical, basic or applied studies on the assessment, prevention, and treatment of movement disorders.

Our Editorial Board is committed to disseminating quality scientific investigations from many areas of expertise.

The BJPT accepts the following types of study, which must be directly related to the journal's scope and expertise areas:

a) **Experimental studies:** studies that investigate the effect(s) of one or more interventions on outcomes directly related to the BJPT's scope and expertise areas. Experimental studies include single-case experimental studies, quasi-experimental studies, and clinical trials. The World Health Organization defines clinical trial as any research study that prospectively allocates human participants or groups of humans to one or more health-related interventions to evaluate the effect(s) on health outcome(s). Therefore, any study that aims to analyze the effect of a given intervention is considered as a clinical trial. Clinical trials include single-case studies, case series (a single group without a control group for comparison), non-randomized controlled trials and randomized controlled trials. Randomized controlled trials must follow the CONSORT (Consolidated Standards of Reporting Trials), recommendations, which are available at: <http://www.consort-statement.org/consort-statement/overview0/>. On this website, the author must access the CONSORT 2010 checklist, which must be completed and submitted with the manuscript. All manuscripts must also contain a CONSORT Statement 2010 Flow Diagram. From 2014, the entire submission process of experimental studies should address this recommendation.

b) **Observational studies:** studies that investigate the relationship(s) between variables of interest related to the BJPT' scope and expertise areas without direct manipulation (e.g. intervention). Observational studies include cross-sectional studies, cohort studies, and case-control studies.

- c) **Qualitative studies:** studies that focus on understanding needs, motivations, and human behavior. The object of a qualitative study is guided by in-depth analysis of a topic, including opinions, attitudes, motivations, and behavioral patterns without quantification. Qualitative studies include documentary and ethnographic analysis.
- d) **Literature reviews:** studies that analyze and/or synthesize the literature on a topic related to the scope and expertise areas of the BJPT. Critical or narrative reviews will only be published by invitation from the editors. Systematic reviews that include meta-analysis will have priority over other systematic reviews. Those that have an insufficient number of articles or articles with low quality and do not include an assertive and valid conclusion about the topic will not be considered for peer-review analysis.
- e) **Methodological studies:** studies centered on the development and/or evaluation of psychometric properties and clinimetric characteristics of assessment instruments. They also include studies that aim to translate and/or cross-culturally adapt foreign questionnaires into Brazilian Portuguese. The authors' permission for translation and/or adaptation of the original instrument must be included in the submission process.

The EQUATOR Network website (<http://www.equator-network.org/resource-centre/library-of-health-research-reporting>) includes a full list of guidelines available for each type of study, such as the STROBE (STrengthening the Reporting of OBservational Studies in Epidemiology) for observational studies, the COREQ (Consolidated Criteria For Reporting Qualitative Research) for qualitative research, the PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) for systematic reviews and meta-analyses, and the GRRAS (Guidelines for Reporting Reliability and Agreement Studies) for reliability studies. We recommend that the authors check these guidelines and adhere to the appropriate checklist before submitting their manuscripts.

Studies that report electromyographic results must follow the ISEK (International Society of Electrophysiology and Kinesiology) Standards for Reporting EMG Data, available at http://www.isek-online.org/standards_emg.html.

Ethical and legal aspects

Submitting a manuscript to the BJPT implies that the article, in whole or in part, has not been published by another source of communication and that it is not being considered for publication by another journal.

The use of patient initials, names or hospital registration numbers must be avoided. Patients must not be identified in photographs, except with their express written consent attached to the original article at the time of submission. Studies in humans must be in agreement with ethical standards and have the informed consent of the participants in accordance with National Health Council (NHC) Resolution 196/96 of the Brazilian Ministry of Health, which oversees the Human Research Ethics Code. Authors outside Brazil must follow the guidelines set forth by the Committee on Publication Ethics (COPE).

Animal experiments must comply with international guidelines (such as, the Committee for Research and Ethical Issues of the International Association for the Study of Pain [Pain, 16:109-110, 1983]).

For studies involving human and animal research, the manuscript must include the approval number given by the Research Ethics Committee. The study must be registered in the National Health Council of the university or hospital or by the National Health Council nearest to your area. The BJPT reserves the right not to publish manuscripts that do not adhere to the legal and ethical rules for human and animal research.

For clinical trials, any registration that satisfies the requirements of the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), e.g. <http://clinicaltrials.gov/> and/or <http://anzctr.org.au/> will be accepted. The complete list of all clinical trial registries can be found at: <http://www.who.int/ictrp/network/primary/en/index.html>.

From 01/01/2014 the BJPT will effectively adopt the policy suggested by the International Society of Physiotherapy Journal Editors (ISPJE) and will require a prospective registration number (i.e., clinical trials that have begun the recruitment from this date must register the study BEFORE the recruitment of the first patient) by the time of the manuscript submission. For studies that have started recruitment up to 31/12/2013 retrospective registration will be accepted.

Authorship criteria

The BJPT accepts submissions of manuscripts with up to six (6) authors. The BJPT's authorship policy follows ICMJE requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals (www.icmje.org), which state that "authorship credit should be based on 1) substantial contributions to conception and design, acquisition of data, or analysis and interpretation of data; 2) drafting the article or revising it critically for important intellectual content; and 3) final approval of the version to be published." Conditions 1, 2, and 3 should all be met. Grant acquisition, data collection and/or general supervision of a research group do not justify authorship and must be recognized in the acknowledgements.

All authors are solely responsible for the content of the submitted manuscripts. All published material becomes property of the BJPT, which will retain the copyrights. Therefore, no material published in the BJPT may be reproduced without written permission from the editors. All authors of the submitted manuscript must sign a copyright transfer agreement form from the date of the acceptance of the manuscript.

The editors may consider, in exceptional cases, a request for submission of a manuscript with more than six (6) authors. The criteria for analysis include the type of study, potential for citation, methodological quality and complexity, among others. In these exceptional cases, the contribution of each author must be specified at the end of the text (after Acknowledgements and right before References), according to the guidelines of the International Committee of Medical Journal Editors and the Guidelines for Integrity in Scientific Activity widely disseminated by the Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq; <http://www.cnpq.br/web/guest/diretrizes>).

Manuscript form and presentation

The BJPT accepts the submission of manuscripts with up to 3,500 words (excluding title page, abstract, references, tables, figures, and legends). Information contained in appendices will be included in the total number of words allowed.

The manuscript must be written preferably in English. Whenever the quality of the English writing hinders the analysis and assessment of the content, the authors will be informed.

It is recommended that manuscripts submitted in English be accompanied by certification of revision by a professional editing and proofreading service. This certification must be included in the submission. We recommend the following services, not excluding others:

- *American Journal Experts* (www.journalexperts.com);
- *Scribendi* (www.scribendi.com);
- *Nature Publishing Groups Language Editing* (<https://languageediting.nature.com/login>).

The manuscript must include a title and identification page, the abstract, and keywords before the body of the manuscript. References, tables, and figures and appendices should be inserted at the end of the manuscript.

Title and identification page

The title of the manuscript must not exceed 25 words and must include as much information about the study as possible. Ideally, the terms used in the title should not appear in the list of keywords. The identification page must also contain the following details:

Full title and short title of up to 45 characters to be used as a legend on the printed pages;

Author: author's first and last name in capital letters without title followed by a superscript number (exponent) identifying the institutional affiliation (department, institution, city, state, country). For more than one author, separate using commas;

Corresponding author: name, full address, email, and telephone number of the corresponding author who is authorized to approve editorial revisions and provide additional information if needed.

Keywords: up to six indexing terms or keywords in Portuguese and English.

Abstract

The abstract must be written in a structured format. A concise presentation not exceeding 250 words in a single paragraph, in English, must be written and inserted immediately after the title page. Do not include references, footnotes or undefined abbreviations.

Introduction

This part of the manuscript should give information on the subject of investigation, how it relates to other studies in the same field, and the reasons that justify the need for the study, as well as specific objective(s) of the study and hypotheses, if applicable.

Method

Clear and detailed description of the study participants and the procedures of data collection, transformation/reduction, and data analysis in order to allow reproducibility of the study. The participant selection and allocation process must be organized in a flowchart containing the number of participants in each phase as well as their main characteristics (see model of CONSORT flow diagram).

Whenever relevant to the type of study, the author should include the calculation that adequately justifies the sample size for investigation of the intervention effects. All of the information needed to estimate and justify the sample size used in the study must be clearly stated.

Results

The results should be presented briefly and concisely. Pertinent results must be reported with the use of text and/or tables and/or figures. Data included in tables and figures must not be duplicated in the text.

Discussion

The purpose of the discussion is to interpret the results and to relate them to existing and available knowledge, especially the knowledge already presented in the Introduction. Be cautious when emphasizing recent findings. The data presented in the Methods and/or in the Results sections should not be repeated. Study limitations, implications, and clinical application to the areas of physical therapy and rehabilitation sciences must be described.

References

The recommended number of references is 30, except for literature reviews. Avoid references that are not available internationally, such as theses and dissertations, unpublished results and articles, and personal communication. References should be

organized in numerical order of first appearance in the text, following the Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals prepared by the ICMJE.

Journal titles should be written in abbreviated form, according to the List of Journals of Index Medicus. Citations should be included in the text as superscript (exponent) numbers without dates. The accuracy of the references appearing in the manuscript and their correct citation in the text are the responsibility of the author(s).

Examples: http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html.

Tables, Figures, and Appendices

A total of five (5) combined tables and figures is allowed. Appendices must be included in the number of words allowed in the manuscript. In the case of previously published tables, figures, and appendices, the authors must provide a signed permission from the author or editor at the time of submission.

For articles submitted in Portuguese, the English version of the tables, figures, and appendices and their respective legends must be attached in the system as a supplementary document.

Tables: these must include only indispensable data and must not be excessively long (maximum allowed: one A4 page with double spacing). They should be numbered consecutively using Arabic numerals and should be inserted at the end of the text. Small tables that can be described in the text are not recommended. Simple results are best presented in a phrase rather than a table.

Figures: these must be cited and numbered consecutively using Arabic numerals in the order in which they appear in the text. The information in the figures must not repeat data described in tables or in the text. The title and legend(s) should explain the figure without the need to refer to the text. All legends must be double-spaced, and all symbols and abbreviations must be defined. Use uppercase letters (A, B, C, etc.) to identify the individual parts of multiple figures.

If possible, all symbols should appear in the legends. However, symbols identifying curves in a graph can be included in the body of the figure, provided this does not hinder the analysis of the data. Figures in color will only be published in the online version. With regard to the final artwork, all figures must be in high resolution or in its original version. Low-quality figures may result in delays in the acceptance and publication of the article.

Acknowledgements: these must include statements of important contributions specifying their nature. The authors are responsible for obtaining the authorization of individuals/institutions named in the acknowledgements.

Electronic submission

Manuscript submission must be done electronically via the website <http://www.scielo.br/rbfis>. Articles submitted and accepted in Portuguese will be translated into English by BJPT translators, and articles submitted and accepted in English will be forwarded to BJPT English proofreaders for a final review.

It is the authors' responsibility to remove all information (except on the title and identification page) that may identify the article's source or authorship.

When submitting a manuscript for publication, the authors must enter the author details into the system and attach the following supplementary documents:

1. Cover letter;
2. Conflict of interest statement;
3. Copyright transfer statement signed by all authors;
4. Other documents when applicable (e.g. permission to publish figures or excerpts from previously published materials, checklists, etc.).

Special Track Submission

Exceptionally, the BJPT may receive and evaluate manuscripts that have been submitted to and rejected by other journals indexed in Journal Citation Reports (JCR). This modality will consider reviews from the other journal, which may shorten the publication time, if the manuscript has merit to be published. However, the manuscripts under the special track modality will have to be evaluated with the same rigor as a new submission which includes the need for innovation. To be eligible to special track submission, the manuscript must be in accordance with the BJPT's Scope and Policies section and with sections 2 and 3 of this document, and it must meet the following requirements:

- The international journal to which the manuscript was previously submitted must have a JCR impact factor higher than 1.5;

- The manuscript must have completed the full peer-review process in the previous journal. Manuscripts rejected in the initial editor review will not be accepted;

Special track submission must include: a) the manuscript with highlighted changes; b) point-to-point responses to the reviewers' comments; c) a letter with the name and impact factor of the previous journal and the justification for publication in the BJPT, explaining (if needed) the items that were not satisfied regarding the reviewers' comments and/or the journal's editorial decision of the international journal; d) the official email from the other journal (reviewer and editor letters with detailed review), which must be forwarded in full WITHOUT EDITING, i.e., the response e-mail must be forwarded to the BJPT (rbfisio-aw@ufscar.br); e) any additional information requested by the BJPT.

The review process

The submissions that meet the standards established and presented in accordance with the BJPT editorial policies will be forwarded to the area editors, who will perform an initial assessment to determine whether the manuscripts should be peer-reviewed. The criteria used for the initial analysis of the area editor include: originality, pertinence, clinical relevance, and methodology. The manuscripts that do not have merit or do not conform to the editorial policies will be rejected in the pre-analysis phase, regardless of the adequacy of the text and methodological quality. Therefore, the manuscript may be rejected based solely on the recommendation of the area editor without the need for further review, in which case, the decision is not subject to appeal. The manuscripts selected for pre-analysis will be submitted to review by specialists, who will work independently. The reviewers will remain anonymous to the authors, and the authors will not be identified to the reviewers. The editors will coordinate the exchange between authors and reviewers and will make the final decision on which articles will be published based on the recommendations of the reviewers and area editors. If accepted for publication, the articles may be subject to minor changes that will not affect the author's style. If an article is rejected, the authors will receive a justification letter from the editor. After publication or at the end of the review process, all documentation regarding the review process will be destroyed.

Areas of expertise

1. Physiology, Kinesiology, and Biomechanics; 2. Kinesiotherapy/therapeutic resources; 3. Motor development, acquisition, control, and behavior; 4. Education, Ethics, Deontology, and Physical Therapy History; 5. Assessment, prevention, and treatment of cardiovascular and respiratory disorders; 6. Assessment, prevention, and treatment of aging disorders; 7. Assessment, prevention, and treatment of musculoskeletal disorders; 8. Assessment, prevention, and treatment of neurological disorders; 9. Assessment, prevention, and treatment of gynecological disorders; 10. Ergonomics/Occupational Health.