

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA - PPGEF
MESTRADO ACADÊMICO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

**FREQUÊNCIA DO CONHECIMENTO DE RESULTADO
AUTOCONTROLADO NA APRENDIZAGEM MOTORA DE IDOSOS**

VALERIA PAULA MENDONÇA

PROF.^a DR.^a CINTHYA WALTER

São Luís

2021

VALERIA PAULA MENDONÇA

**FREQUÊNCIA DO CONHECIMENTO DE RESULTADO
AUTOCONTROLADO NA APRENDIZAGEM MOTORA DE IDOSOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal do Maranhão, como requisito parcial para obtenção do título de mestre.

Linha de pesquisa 2: Atividade Física relacionada a saúde.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Cinthya Walter

São Luís

2021

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Mendonça, Valeria Paula.

Frequência do conhecimento de resultado autocontrolado
na aprendizagem motora de idosos / Valeria Paula Mendonça.
- 2021.

73 p.

Orientador(a): Cinthya Walter.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em
Educação Física/ccbs, Universidade Federal do Maranhão,
Universidade Federal do Maranhão, 2021.

1. Envelhecimento. 2. Feedback. 3. Liberdade de
escolha. 4. Timing coincidente. I. Walter, Cinthya. II.
Título.

FOLHA DE AVALIAÇÃO

Autor: MENDONÇA, Valeria Paula

Título: Frequência do conhecimento de resultado autocontrolado na aprendizagem motora de idosos

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal do Maranhão, como requisito parcial para obtenção do título de mestre.

Data: 20/04/2021

Banca Examinadora

Prof. Dra.: Cinthya Walter

Instituição: Universidade Federal do Maranhão Julgamento: Aprovada

Prof. Dr.: Flavio Henrique Bastos

Instituição: Universidade de São Paulo Julgamento: Aprovada

Prof. Dr.: Cristiano Teixeira Mostarda

Instituição: Universidade Federal do Maranhão Julgamento: Aprovada

Prof. Dr.: Mario Alves de Siqueira Filho

Instituição: Universidade Federal do Maranhão Julgamento: Aprovada

RESUMO

MENDONÇA, V. P. **Frequência do Conhecimento de Resultado Autocontrolado na Aprendizagem Motora de Idosos**. 2021. 73p. Dissertação (Mestrado). Curso de Mestrado em Educação Física. Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão, 2021.

O conhecimento de resultado (CR) é uma categoria de feedback extrínseco com informações sobre o resultado do desempenho ao realizar uma tarefa e consiste um dos principais fatores que afetam a aquisição de habilidades motoras. Os resultados do CR autocontrolado na aprendizagem de idosos não têm sido consistentes como em adultos, além disso, os estudos encontrados parecem não ter levado em consideração como a liberdade é utilizada pelo aprendiz no que diz respeito à frequência de solicitação resultante do autocontrole. Assim, o presente estudo investigou as frequências resultantes do autocontrole da solicitação de CR na aprendizagem de uma tarefa de timing coincidente com oclusão visual em idosos, buscando entender as suas estratégias de solicitação na condição autocontrolada. Participaram desse estudo 41 idosos, com média de idade de 65,2 (DP = 4,6). O delineamento experimental consistiu em quatro fases: baseline (4 tentativas), aquisição (84 tentativas); retenção e transferência imediatas (20 tentativas cada). Foram utilizadas como medidas principais de desempenho o erro absoluto, erro constante e erro variável, e como medida complementar as estratégias de solicitação de CR por meio de questionário (metade e final da fase de aquisição). Os resultados indicaram que os idosos solicitaram CR em quantidades totais diferentes, sendo possível identificar extremos de solicitação. A partir da frequência de solicitação de CR na fase de aquisição os participantes foram divididos em dois grupos (n = 13 cada): grupo Menor (63,9 ±3,7 anos) e grupo Maior (65,7 ±5,2 anos), que se diferiram na quantidade de solicitação de CR ao longo da fase de aquisição. Os resultados revelaram que ambos os grupos melhoraram o desempenho entre o baseline e a retenção nos erros absoluto e constante. Entretanto, o grupo Maior apresentou menor erro absoluto e constante em comparação ao grupo Menor tanto no teste de retenção como no de transferência. Referente às preferências de solicitação de CR em ambos os grupos a maioria dos participantes relataram manter a mesma estratégia: aleatoriamente, independente do desempenho, tanto na primeira como na segunda metade da fase de aquisição. No entanto, referente a não solicitação do CR, os grupos diferiram entre si, no grupo Menor a maioria relatou não solicitar CR após tentativas ruins na primeira metade da fase de aquisição e na segunda metade a maioria relatou não solicitar CR independente do desempenho. Já no grupo

Maior, a maioria manteve a mesma estratégia, sempre quis ver o feedback. Em conclusão, o autocontrole de CR em idosos resultou em diferentes quantidades de solicitação e aqueles que solicitaram com maior frequência tiveram benefícios na aprendizagem de uma tarefa de timing com oclusão visual. Assim, os benefícios do CR autocontrolado em idosos podem estar associados à frequência de solicitação.

Palavras Chave: Feedback. Liberdade de escolha. Timing coincidente. Envelhecimento.

ABSTRACT

MENDONÇA, V. P. **Frequency of Self-Controlled Knowledge of Result on Motor Learning in Older Adults.** 2021. 73p. Dissertation (Master's degree). Master's Course in Physical Education. Federal University of Maranhão, São Luís, Maranhão, 2021.

Knowledge of result (KR) is a category of extrinsic feedback with information about the performance result when performing a task, and it is one of the main factors that affect motor skills acquisition. The results of self-controlled KR in elderly's motor learning have not been as consistent as in adults. In addition, the studies that was found do not seem to notice how freedom is used by the learner with regard to the frequency of solicitation resulting from self-control. Thus, the present study investigated the frequencies resulting from the KR self-control solicitation in the learning of a coincident timing task with occlusion in elderly, seeking to understand their request strategies in the self-controlled condition. A total of 41 elderly people participated in this study, with mean age of 65.2 (SD =4.6). The experimental design consisted in four phases: baseline (4 trials), acquisition (84 trials); immediate retention and transfer (20 trials each). The main performance measures were as following: the absolute error, constant error and variable error. As a complementary measure the strategies of KR solicitation through a questionnaire (half and end of the acquisition phase) were used. The results indicated that the elderly requested KR in different total quantities, making it possible to identify peaks of solicitation. From the frequency of KR solicitations in the acquisition phase, participants were distributed into two groups (n = 13 each): Minor group (63.9 ± 3.7 years) and Major group (65.7 ± 5.2 years), which differed in the number of KR solicitations during the acquisition phase. The results revealed that both groups improved performance between baseline and retention in absolute and constant errors. However, the Major group had lower absolute and constant error compared to the Minor group in retention test and transfer test. Regarding the KR solicitation preferences in both groups, most participants reported maintaining the same strategy: randomly, regardless of performance, both in the first and second half of the acquisition phase. However, regarding the non-solicitation of the KR, the groups differed from each other. In the Minor group, the majority reported non-solicitation of the KR after bad trials in the first half of the acquisition phase. In the second half, the majority reported non-solicitation of the KR regardless of performance. In the Major group, the majority kept the same strategy, always willing to see the feedback. In conclusion, self-control of KR in elderly resulted in different solicitation

amounts and those who solicited more frequently had benefits in the learning of timing task with occlusion. Thus, the benefits of self-controlled KR in the elderly could be associated with the frequency of solicitation.

Palavras Chave: Feedback. Freedom of choice. Time coincident. Aging.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1. Aprendizagem motora.....	13
2.2. Conhecimento de Resultado e Idosos	14
2.3. Conhecimento de Resultado Autocotrolado e Idosos	30
3. OBJETIVOS.....	38
3.1. Geral.....	38
3.2. Específicos	38
4. HIPÓTESES.....	38
5. MÉTODO.....	38
5.1. Participantes.....	38
5.2. Equipamento e tarefa	39
5.3. Delineamento experimental	42
5.4. Procedimentos.....	43
5.5. Medidas.....	44
5.6. Análise Estatística.....	45
6. RESULTADOS	47
6.1. Solicitação de CR.....	47
6.2. Erro absoluto (EA).....	50
6.3. Erro constante (EC)	51
6.4. Erro variável (EV)	53
6.5. Preferências de solicitação de CR.....	55
7. DISCUSSÃO.....	60
8. CONCLUSÃO	63
REFERÊNCIAS	64
APÊNDICE – Termo de consentimento livre e esclarecido.....	69
ANEXO - Questionário mini-exame do estado mental	71

1. INTRODUÇÃO

O envelhecimento pode ser entendido como um processo múltiplo e complexo de continuidades e mudanças ao longo da vida, que envolve reduções e perdas, mas também incrementos e reorganizações tanto funcionais como estruturais (SANTOS, 2005). Novas demandas são exigidas ao indivíduo, envolvendo alterações físicas, neurológicas e motoras que afetam o seu comportamento motor (GALLAHUE; OZMUN; GOODWAY, 2013), que possui como uma das principais características a redução na velocidade dos movimentos (SPIRDUSO, 2005).

A lentidão comportamental relacionada com a idade tem sido estudada de forma consistente e algumas teorias foram levantadas para explicá-la, podendo ser categorizadas em três grandes grupos: um tipo de modelo de degradação biológica, um modelo de atributos do envelhecimento ou um modelo de processamento de informações (SPIRDUSO, 2005). Tomando como base o último modelo, tem sido sugerido que a velocidade de todos os componentes de processamento, da codificação inicial de um estímulo para a execução de uma resposta, diminui com a idade, o que pode comprometer a capacidade dos idosos em selecionar, processar, lembrar e responder aos estímulos percebidos, ou seja, influencia a maneira com que os idosos lidam com as informações recebidas do ambiente (NUNES; SOUSA; BASTOS, 2016).

Alterações cerebrais decorrentes do envelhecimento de natureza anatômicas, metabólicas e neuroquímicas podem ter implicações na memória e na atenção além de perdas sensoriais (LIGHT, 1990; MOLANDER; BÄCKMAN, 1990; NUNES; SOUSA; BASTOS, 2016). No entanto, qualquer progressão de desenvolvimento ao longo da vida apresenta uma relação de ganhos e perdas revelando a capacidade de adaptação dos seres humanos (SANTOS, 2005). Essa capacidade de adaptação é um dos aspectos do desenvolvimento cognitivo que está diretamente relacionada à aprendizagem motora e levaria a um envelhecimento bem-sucedido, sendo uma das maneiras de reduzir os efeitos deletérios do envelhecimento (NUNES; SOUSA; BASTOS, 2016). Aprender uma nova habilidade aumenta a competência para desempenhá-la, promove experiências que poderão ser transferidas em outras situações e ainda possibilita mudança nas estruturas cerebrais (e. g. BOYKE et al. 2008).

A constatação de que as alterações no desenvolvimento não cessavam no início da idade adulta e que o desenvolvimento continuava ao longo de todo o curso de vida do ser

humano (SANTOS, 2005) motivou os estudos investigando o processo de aquisição de habilidades motoras na população idosa a partir da década de 1980 (SANTOS; DANTAS; OLIVEIRA, 2004), constatando que os idosos podem melhorar o seu desempenho em tarefas motoras, por meio da prática e do feedback (SPIRDUSO, 2005).

A prática proporciona uma oportunidade de adquirir estratégias ideais, e a execução frequente pode tornar as tarefas automáticas (FAIRBROTHER, 2012) de modo que o envelhecimento, um fator que limita o processamento, exerceria menor impacto na conclusão de uma tarefa (SPIRDUSO, 2005). As informações disponíveis ao aprendiz durante ou após a execução de uma ação provenientes do próprio sistema sensorial são chamadas de feedback intrínseco e aquelas informações fornecidas ao aprendiz através de uma fonte externa, que é suplementar ou que aumenta o feedback intrínseco, são chamadas de feedback extrínseco ou aumentado (CHIVIACOWSKY, 1997; MAGILL, 2000; SCHMIDT et al., 2018). O feedback extrínseco pode ser fornecido em relação ao padrão do movimento, definido como conhecimento de desempenho ou performance (CP); ou oferecido em relação ao resultado ou meta alcançada no desempenho do movimento, definida como conhecimento de resultado (CR) (MAGILL, 2000).

O CR tem sido reconhecido como um dos principais fatores no processo de aquisição de habilidades motoras (CHIVIACOWSKY, 2005) tanto por suas funções informacionais como motivacionais (CHIVIACOWSKY; DREWS; NUNES, 2016; SCHMIDT; LEE, 2016; SCHMIDT et al., 2018). É uma estratégia valiosa pelo fato do aprendiz poder utilizá-lo como forma de confirmar suas percepções adquiridas através do próprio sistema sensorial (MAGILL, 2011), além de orientar o aprendiz em direção à resposta apropriada (SCHMIDT et al., 2018). A função motivacional do CR se refere ao seu papel de manter o aprendiz ativo na realização da tarefa e direcionar maior atenção e energia para alcançar os objetivos de aprendizagem (ADAMS, 1987). Dentre os fatores que afetam a aquisição de habilidades motoras o CR tem sido um dos mais investigados e os estudos têm levantado discussões sobre as formas do seu fornecimento (SCHMIDT et al., 2018).

Pesquisas que investigaram os efeitos de diferentes estratégias de fornecimento de CR na aprendizagem motora de idosos compararam condições: de CR sobre a localização do centro de gravidade, do centro de pressão e sem CR em tarefas de equilíbrio (MANSFIELD et al., 2017); CR cinético, que consiste na apresentação através de curva força-tempo de forma numérica (VAN DIJK; MULDER; HERMENS, 2007); fornecimento sobre cada componente de uma habilidade seriada por blocos ou aleatória (SWANSON; LEE, 1992); CR a cada tentativa e CR a cada tentativa adicionado ao progresso ao longo dos blocos (comparativo

positivo) (LESSA; TANI; CHIVIAKOWSKY, 2018); CR concorrente fornecido simultaneamente à execução do movimento e terminal fornecido ao término do mesmo (BEHRMAN; VANDER LINDEN; CAURAUGH, 1992; GOODWIN; GOGGIN, 2018; PIPER; RONE-ADAMS, 2001; VAN DIJK; HERMENS, 2006; WISHART et al. 2002); CR fornecido ao final de um conjunto de tentativas (sumário) comparado ao fornecimento após cada tentativa (CARNAHAN; VANDERVOORT; SWANSON, 1996); CR sumário de 50% das tentativas boas ou más tentativas (CHIVIAKOWSKY et al., 2009).

Outro tipo de investigação foi a frequência de fornecimento de CR, com comparações de CR a cada tentativa (100%) e frequências reduzidas (GEHRING, 2008; PETROSKI; TABALIPA, 2001) e ainda numa tarefa seriada, comparação de CR 100% de cada componente da tarefa com frequências reduzidas fornecidas de forma decrescente por tentativas e por componentes em cada tentativa (WISHART; LEE, 1997).

Por fim, estudos compararam uma condição em que os idosos poderiam solicitar CR a cada tentativa (autocontrolada) com condições espelhadas (yoked) externamente determinadas (ALCÂNTARA et al., 2007; CARTER; PATTERSON, 2012; CHIVIAKOWSKY et al., 2006; LESSA, 2014; CHIVIAKOWSKY; LESSA, 2017). O efeito do CR autocontrolado foi semelhante ao externamente determinado na aprendizagem motora dos idosos nos estudos de Chiviakowsky et al., (2006), Alcântara et al., (2007) e Carter e Patterson (2012). No estudo de Lessa (2014) houve maior sensação de bem-estar e menor intensidade de afetos negativos nos idosos com autocontrole, mas que não repercutiram efeitos na aprendizagem motora. Apenas no estudo de Chiviakowsky e Lessa (2017) o CR autocontrolado, numa condição de escolha sobre o autocontrole da solicitação, apresentou benefício na aprendizagem motora dos idosos (melhor desempenho no teste de transferência). A frequência de solicitação de CR resultante do autocontrole foi reportada apenas nos estudos de Carter e Patterson (2012) 74% e Lessa (2014) 51,7%; no de Chiviakowsky e Lessa (2017) o percentual de blocos em que houve escolha pelo autocontrole foi 16,66% com frequência de solicitação de 45,83% nesses blocos.

Os benefícios da frequência reduzida e autocontrolada não foram verificados na aprendizagem motora de idosos, que de forma geral apresentam resultados semelhantes a maiores frequências e condições externamente determinadas. No entanto, os estudos parecem não ter levado em consideração como os idosos utilizaram a condição de autocontrole da solicitação de CR. O presente estudo pretende investigar as frequências resultantes do autocontrole da solicitação de CR na aprendizagem de uma tarefa de timing coincidente, buscando entender as estratégias e efeitos da solicitação na condição autocontrolada.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Aprendizagem motora

A aprendizagem motora pode ser descrita como fenômeno a partir de quatro características que estão incluídas na sua definição: (1) é um processo de aquisição da capacidade de produzir ações habilidosas. (2) ocorre como resultado direto da prática ou experiência. (3) não pode ser observada diretamente, pois os processos que levam a mudanças de comportamento são internos e geralmente não estão disponíveis para observação direta, ou seja, os processos de aprendizagem ocorreram com base nas mudanças no comportamento que podem ser observadas. (4) presume-se que a aprendizagem produza mudanças relativamente permanentes na capacidade de comportamento qualificado (SCHMIDT et al., 2018; MAGILL, 2011; FAIRBROTHER, 2012).

É importante observar que, de acordo com a própria definição, a aprendizagem motora não pode ser observada, apenas pode ser inferida a partir de uma mudança relativamente permanente no desempenho (que é um comportamento observável). No entanto, nem toda mudança no comportamento está relacionada a aprendizagem, por esse motivo, mudanças de comportamento causadas por alterações facilmente reversíveis como humor, motivação ou estados internos (por exemplo, fadiga) não são vistos como devidos ao aprendizado, mas contribuem para a melhora do desempenho. Uma distinção chave entre desempenho e aprendizagem é a natureza relativamente permanente da aprendizagem motora (SCHMIDT; LEE, 2016; SCHMIDT et al., 2018).

A maneira de identificar se as mudanças no comportamento estão relacionadas apenas a efeitos transitórios ou permanentes é por meio da utilização de testes de retenção ou de transferência. De forma geral, em experimentos em aprendizagem, são formados grupos de aprendizes que praticam uma habilidade sob condições diferentes, que consiste na fase de aquisição. Após um intervalo de tempo sem prática, são administrados os testes, em que todos os aprendizes estarão na mesma condição de prática. O teste de retenção se refere a uma avaliação dada para identificar o que se manteve da aprendizagem após um período de tempo sem praticar a habilidade, enquanto o teste de transferência se refere a uma mudança na condição da tarefa, é

observado o quanto a prática de uma tarefa pode influenciar no desempenho de outra (SCHMIDT; LEE, 2016; SHMIDTH et al., 2018).

Um dos principais objetivos do estudo da Aprendizagem Motora é entender quais fatores estão envolvidos na maximização da aquisição de habilidades motoras, quais podem prejudicar a aprendizagem e quais não têm nenhum efeito. Dentre esses, um fator bastante investigado é o feedback, relativo à informação sobre o resultado do movimento no ambiente, obtida através de fontes externas ao aprendiz, conhecida como conhecimento de resultado (CR) (MAGILL, 2011; SCHMIDT et al., 2018; TANI et al., 2004), que é a principal variável independente desse trabalho, numa abordagem voltada para o idoso.

2.2. Conhecimento de Resultado e Idosos

A categoria de feedback conhecimento de resultado consiste em toda informação produzida por uma resposta motora que é fornecida ao executante, durante ou após o movimento, por outra fonte que não o próprio indivíduo, descreve se o objetivo foi alcançado ou não (CHIVIACOWSKY, 2005). O CR é uma estratégia valiosa para a aprendizagem motora por diferentes razões. Primeiramente pelo fato do aprendiz poder utilizá-lo como forma de confirmar suas percepções adquiridas através do próprio sistema sensorial (CHIVIACOWSKY; DREWS; NUNES, 2016). A informação fornecida pelo CR orienta o aprendiz em direção à resposta apropriada. Com o CR o aprendiz pode definir mudanças de estratégias para alcançar o objetivo da tarefa, além de usar as informações adquiridas para se manter motivado (CHIVIACOWSKY; WULF, 2005; SCHMIDT et al., 2018).

De acordo com o tipo de informação transmitida no CR, ele pode ser classificado como: qualitativo, informação sobre a qualidade das características do desempenho (mais, menos; longo, curto; rápido, lento; sim, não) ou quantitativo, informação de um valor numérico sobre a magnitude do erro (10 cm, 5 graus, 2 segundos). Essas informações podem ainda ser apresentadas em formato verbal ou visual (CHIVIACOWSKY, 1997; MAGILL, 2011). Pode ser altamente específico ou muito geral e ainda conter um componente gratificante, como "muito bom" (SCHMIDT et al., 2018).

Os experimentos nessa área de pesquisa frequentemente usam tarefas muito simples como, tarefas de posicionamento e tarefas de temporização, utilizadas

juntamente com estratégias de vendar os olhos ou tapar os ouvidos. O principal motivo é que, com esses tipos de tarefas, pouca ou nenhuma aprendizagem pode ocorrer na ausência de CR, pois nessas tarefas a utilização do feedback intrínseco é limitada. Desta forma, a eficácia relativa de várias manipulações de CR pode ser observada em termos de impacto no processo de aprendizagem (SCHMIDT et al., 2018).

Quando se trata da quantidade de informações a ser oferecida ao aprendiz podemos distinguir entre duas medidas da “quantidade” de CR fornecida: frequência absoluta e frequência relativa. A frequência absoluta de CR refere-se ao número de apresentações de CR recebidas durante todo o período de prática. Enquanto a frequência relativa de CR refere-se à percentagem de tentativas em que o CR é fornecido. Em uma situação em que o aprendiz executa 90 tentativas de prática e recebe CR em metade das tentativas (45), então a frequência relativa seria 50%.

Qual frequência poderia oferecer maiores benefícios para o aprendizado de habilidades motoras em idosos? Petroski e Tabalipa (2001) realizaram um estudo para verificar o efeito das frequências relativas de CR na aquisição de uma coreografia de dança. Participaram desse estudo 34 idosos de 54 a 77 anos de idade (média de 67,11 e desvio-padrão de 6,99), participantes de um programa de atividade física. A coreografia a ser aprendida constou de seis movimentos de dança considerados de fácil identificação e execução. Cada movimento compreendia um tempo de oito. Os movimentos compreendiam passos com as pernas para lateral esquerda e direita, para trás e para as diagonais à frente, movimento de braço para cima e para os lados e bater palmas em um determinado número de vezes.

Os participantes foram distribuídos, por sorteio, em dois grupos de acordo com as condições de fornecimento de CR: 100%, após cada tentativa de prática, sendo a frequência absoluta de sete CRs, e 57,14%, alternadamente, recebendo CR após as tentativas 1, 3, 5 e 7. A fase de aquisição foi composta por oito tentativas. O CR foi apresentado a partir da explicação (verbal) do primeiro movimento executado errado na série, e a seguir uma nova demonstração (modelo de demonstração) da coreografia. Para inferir o aprendizado foi realizado o teste de retenção (48h após a fase de aquisição) que constou de três execuções da tarefa motora apresentada na fase de aquisição, porém sem apresentação de CR. Os resultados descritivos da fase de aquisição mostraram que o grupo que recebeu CR 100% melhorou o desempenho ao longo das tentativas, enquanto o grupo CR 57,14% apresentou melhora apenas nas tentativas após o recebimento do CR (2, 4, 6 e 8), entretanto não houve diferença significativa entre os grupos. No teste

de retenção o grupo CR 100% descritivamente apresentou maior médias de acertos nas três tentativas, porém também não houve diferença significativa entre os grupos.

O resultado do estudo de Petroski e Tabalipa (2001) sugere que para os idosos as diferentes frequências de CR foram benéficas para aprendizagem motora. O estudo possui características diferentes dos demais, podendo-se destacar três pontos: a) a utilização de uma tarefa com maior validade ecológica, b) a apresentação de CR seguida de um modelo de demonstração e c) a quantidade de prática com um número reduzido de oito tentativas.

Gehring (2008) buscou examinar o efeito de diferentes frequências relativas de CR, 100%, 66% e 33% na aquisição de uma habilidade motora em indivíduos idosos em diferentes etapas do processo de envelhecimento. Com questões envolvendo combinações de CR (deslocamento e força), a influência do avançar da idade na aprendizagem e ainda a aprendizagem em função da frequência de CR. Participaram da pesquisa 120 idosos de ambos os sexos, sendo 60 com idade de 60 a 64 anos e 60 com idade de 75 a 79 anos. A tarefa utilizada foi de prensão manual com posicionamento linear, onde os idosos deveriam pressionar o dinamômetro, utilizando 20% da força máxima e posicionar a uma distância de 35 cm, deslocando-o através de um eixo horizontal de 95 cm, com a mão não dominante e os olhos vendados. Os participantes foram distribuídos em seis grupos experimentais com 20 indivíduos combinando duas faixas etárias e três condições de fornecimento de CR: Grupo menos idoso 100%, 66%, 33% e grupo mais idoso 100%, 66% e 33%.

Todos os participantes realizaram 50 tentativas de prática na fase de aquisição, com distância alvo de 35 cm. O CR foi fornecido aos dez primeiros indivíduos de cada grupo sobre o erro de força e distância, os últimos dez de cada grupo recebeu CR sobre o erro da distância e força. Ao final da fase de aquisição, para saber a preferência dos participantes quanto ao direcionamento da informação, foi aplicado um questionário sobre o nível de atenção dispensada entre força, distância e ambas.

Para inferir a ocorrência de aprendizagem foram utilizados teste de retenção com 10 tentativas, após um intervalo de 48 horas. Na medida de força, na fase de aquisição a análise descritiva indicou menor erro para o grupo 100%, com exceção do primeiro bloco para o grupo jovem (menor erro em 66%). A análise inferencial confirmou que a frequência de 100% foi mais efetiva na fase de aquisição para jovens e idosos. Na fase de retenção o grupo idoso apresentou menor erro na condição 66% nos dois blocos e o grupo jovem no primeiro bloco, já no segundo bloco o menor erro do

grupo jovem foi na condição 100%. A análise inferencial não revelou diferenças entre as diferentes frequências de feedback na medida de força na fase de retenção. Todos os grupos apresentaram um aumento de erros durante a fase de retenção. Em virtude do aumento de erros, foi realizada uma análise comparando o primeiro bloco da fase de aquisição com os dois blocos da fase de retenção para verificar se houve melhora do desempenho. Apenas o grupo jovem 100% apresentou redução significativa do erro do início da aquisição para os blocos da retenção.

Para a medida de distância na fase de aquisição os dois grupos 100% apresentaram menor erro descritivamente. A análise inferencial confirmou a superioridade da frequência 100%. Na fase de retenção o desempenho do grupo idoso foi semelhante nas três frequências, enquanto para o grupo jovem a condição de 33% apresentou melhor desempenho seguida da condição 100% e, por último a condição 66%. Entretanto, a análise inferencial não apontou diferenças significativas. Novamente todos os grupos apresentaram um aumento de erros durante a fase de retenção. Em virtude do aumento de erros, foi realizada uma análise comparando o primeiro bloco da fase de aquisição com os dois blocos da fase de retenção para verificar se houve melhora do desempenho. Apenas o grupo jovem 33% apresentou redução significativa do erro do início da aquisição para os blocos da retenção.

Devido à tarefa ter dupla demanda a autora sugere que a quantidade de prática na fase de aquisição foi insuficiente para que ocorresse aprendizagem, por ter gerado uma dificuldade adicional na aquisição de habilidade. De forma geral, os resultados de Gehring (2008) indicam melhor desempenho para os idosos mais jovens numa condição de CR 33% apenas na aprendizagem da tarefa de posicionamento linear. Sugerindo que o benefício da frequência relativa para os idosos depende da complexidade e da demanda da tarefa a ser aprendida.

Uma outra forma de distribuição da frequência é o fornecimento de forma decrescente. Neste arranjo as informações fornecidas são distribuídas e o aprendiz recebe mais informações no início da prática e menos informações no final (CHIVIACOWSKY, 2005, SCHMIDT et al., 2018). Basea-se na ideia de que mais informação é necessária no início da prática e menos informação é necessária no final da prática, a fim de evitar que o mesmo se torne dependente do CR frequente (CHIVIACOWSKY, 2005). Essa estratégia está diretamente relacionada as mudanças no decorrer do processo da aprendizagem, onde, em fases iniciais o aprendiz apresenta erros mais grosseiros e não consegue identificar com facilidade os erros cometidos, e

em fases finais, os diversos aspectos da habilidade são levados em consideração e o aprendiz já é capaz de compreender as informações recebidas de forma intrínseca.

Wishart e Lee (1997) investigaram o efeito da redução da frequência relativa de CR utilizando duas técnicas de CR decrescente (tentativas e segmentos) na aprendizagem de uma tarefa de tempo de movimento que exigia que os sujeitos produzissem um movimento contínuo compreendendo três segmentos espaciais distintos com tempo específicos em jovens ($n=36$, faixa etária de 19 a 23 anos) e idosos ($n=36$, faixa etária de 60 a 73 anos). Os tempos de movimento para os três segmentos foram: 360 ms. (Segmento 1), 680 ms. (Segmento 2) e 450 ms. (Segmento 3). Os participantes foram distribuídos em três grupos de frequência relativa de CR em cada faixa etária. As três condições foram: (a) 100% CR em que foi fornecida informação sobre o desempenho de cada segmento após cada tentativa, (b) 67% CR decrescente por tentativas em que a informação de desempenho foi decrescente em cada fase do experimento (30-15-10); e (c) 67% CR decrescente por segmento em que a informação de desempenho foi decrescente em cada fase do experimento (3-2-1). Na fase de aquisição os participantes realizaram 90 tentativas de prática, divididas em três fases: fase 1 (tentativas de 1-30), fase 2 (tentativas 31-60) e fase 3 (tentativas de 61-90) com CR visual sobre o tempo de movimento (ms).

Após 30 minutos da fase de aquisição os participantes realizaram a fase de retenção (18 tentativas) e na fase de transferência (18 tentativas) tiveram que realizar a tarefa em um tempo maior (segmento 1 420 ms., segmento 2 795 ms. e segmento 3 525 ms.) e teste de reaquisição (18 tentativas), durante esta fase todos os participantes realizaram a tarefa praticada novamente e receberam CR em todos os segmentos, após cada tentativa.

Na fase de aquisição os resultados não indicaram diferença para condições de CR, porém evidenciaram diferenças para faixa etária, revelando que os jovens apresentaram melhor desempenho comparado aos idosos. Na fase de retenção e transferência também não foram encontradas diferenças significativas para as condições de CR, apenas para faixa etária, indicando superioridade de desempenho dos jovens. Embora os autores constatassem também que o grupo de idosos em condições de CR decrescente por segmentos se mostrou mais preciso do que o grupo de jovens (descritivamente) no teste de transferência, sugerindo que o grupo mais velho aprendeu melhor nessa condição de CR, a análise estatística não mostrou diferença significativa. No teste de reaquisição não houve diferença significativa para idade nem para o CR.

Os resultados não apoiaram a hipótese de orientação, uma vez que o desempenho dos grupos com mais acesso ao CR não se mostrou superior durante a aquisição, e ainda na fase de retenção, os mesmos não tiveram desempenho inferior aos grupos com frequência reduzida. Isso indica que altas frequências não apresentam malefícios à aprendizagem motora dos idosos, comparando-se as frequências reduzidas. Indicando que as diferentes formas de fornecimento foram benéficas à aprendizagem motora dos idosos.

Quando se trata do momento mais eficaz para receber o CR, qual seria mais crítico, durante ou depois da ação? O CR produzido por uma resposta motora pode ser fornecido ao executante, durante ou após o movimento. Sendo o CR simultâneo entregue durante o movimento (por exemplo, informações sobre a velocidade que um motorista está dirigindo vista no velocímetro), enquanto o feedback terminal é adiado para depois que o movimento for concluído (por exemplo, a pontuação do ginasta). Behrman, Vander Linden e Cauraugh (1992), buscaram investigar o efeito da frequência relativa de CR terminal e CR concorrente e sua relação com a hipótese de orientação sobre aquisição e retenção de uma tarefa de modulação de força e tempo. Os 24 idosos participantes, com idades entre 60 e 70 anos, foram divididos em três grupos aleatoriamente: grupo 100% CR concorrente, fornecido durante a execução em todas as tentativas de prática; grupo 100% CR, fornecido após a execução de cada tentativa e grupo 50 % CR, fornecimento em uma tentativa sim e outra não, utilizando uma tarefa de extensão isométrica de cotovelo analisada através de um osciloscópio. Os sujeitos realizaram cinco tentativas de prática para familiarização com uma luz vermelha que dá início a tarefa, logo após, realizaram 100 tentativas na fase de aquisição. A cada bloco de 10 tentativas houve um intervalo de 1 minuto e na metade da fase de aquisição (quinto bloco) um intervalo de 5 minutos. Os participantes dos grupos CR 50% e 100% foram impedidos de ter qualquer informação visual do osciloscópio através de um escudo colocado sobre a tela do mesmo. O CR visual foi fornecido na tela do osciloscópio, comparando o desempenho da tarefa com a meta. Logo após tiveram 5 minutos de descanso antes de realizarem a fase de retenção imediata (5 minutos), com três tentativas e no teste de retenção atrasada (48 horas) com mais três tentativas.

Os resultados mostraram que o grupo CR concorrente manteve o desempenho constante e superior, obtendo uma média de erro menor comparado aos outros grupos na fase de aquisição, enquanto os grupos CR 50% e 100% mostraram uma redução dos erros ao longo dos blocos de tentativas. Na retenção o grupo 100% CR

concorrente apresentou maior erro, indicando que os idosos deste grupo tiveram aprendizagem inferior aos grupos 50% e 100% CR que não apresentaram diferença significativa entre eles.

Os idosos não se beneficiaram do CR 100% concorrente, apresentando uma relação inversa de desempenho entre a fase de aquisição e retenção, obtendo resultados negativos no teste de retenção. Provavelmente os participantes do grupo CR 100% concorrente mostraram um bom desempenho na fase de aquisição, devido à utilização do CR para corrigir a execução da tarefa, mas tornaram-se dependentes do CR, visto que nos testes de retenção o seu desempenho foi inferior às demais condições, o fornecimento de CR durante a execução da tarefa pode ter causado uma interferência na utilização de estratégias internas, relevantes para a aprendizagem, por exemplo, estratégias de detecção de erro, que podem não ter a oportunidade de se desenvolver na presença de altas frequências de CR. O fornecimento de 50% CR e de 100% CR para os idosos resultou em efeitos semelhantes para a aprendizagem motora. Esses resultados indicam efeitos benéficos do fornecimento do CR após a execução da tentativa, independente da frequência de fornecimento.

Wishart et al. (2002) investigaram o efeito de diferentes momentos de fornecimento de CR visual na aprendizagem de um novo padrão de coordenação bimanual em adultos e idosos. Nesse estudo o CR concorrente foi combinado com CR terminal e seus efeitos na aprendizagem foram comparados aos do CR apenas terminal. O objetivo da tarefa foi mover os membros superiores de um lado para outro na frente do corpo em uma nova relação espaço-temporal. Utilizando com referência um sinal auditivo de um metrônomo (configurado em 0,75 Hz). Participaram do experimento 18 jovens (19-23 anos) e 18 idosos (65-70 anos). Os participantes foram agrupados em quatro grupos de acordo com a faixa etária e a condição de CR: Jovens CR simultâneo e terminal e idosos CR simultâneo e terminal. O CR foi fornecido de forma visual através de um monitor de computador na forma de uma figura, sobre o movimento em tempo e espaço exato dos membros, a respeito do desempenho e meta da tarefa. Foi apresentado simultaneamente ao longo de cada tentativa e no final de cada tentativa (grupo CR simultâneo) ou somente no final da tentativa (grupo CR terminal). Além disso, todos os grupos receberam CR verbal do experimentador após cada cinco tentativas, que consistiu de uma informação fornecida de acordo com uma prioridade pré-determinada. À medida que o padrão de movimento foi sendo aprendido, o experimentador mudava o

feedback (informações finas sobre a replicação do padrão de modelo e sobre a frequência de movimento).

A fase de aquisição foi dividida em três dias consecutivos, com 35 tentativas de 20 segundos. Os intervalos entre as tentativas foram de 10 segundos e um intervalo de repouso de 1 minuto após cada 15 tentativas. A fase de retenção foi realizada uma semana após a fase de aquisição, com 10 tentativas de 20 segundos. Os adultos e os idosos se beneficiaram do feedback concorrente visual, mas os idosos foram mais beneficiados do concorrente do que os adultos, relativamente ao feedback terminal. Esses resultados sugerem que na aprendizagem de um padrão de coordenação bimanual, idosos foram mais sensíveis ao momento do recebimento do CR, particularmente na disponibilidade da informação visual concorrente.

Van Dijk e Hermens (2006) examinaram o efeito do CR terminal e simultâneo na aprendizagem motora de jovens e idosos numa tarefa de relaxamento muscular. Dezesesseis adultos (20 a 35 anos) e 16 idosos (55 a 70 anos) participaram do experimento. Os participantes realizaram uma tarefa motora grossa unilateral em que tiveram que mover seu braço/mão dominante continuamente, a mão começa na mesa, em seguida, agarra a garrafa (160g) e move a garrafa para um lado da caixa, em seguida, a mão volta para a mesa e novamente move a garrafa para o outro lado da caixa. O objetivo da tarefa foi tentar manter a atividade do músculo trapézio tão baixa quanto possível durante a tarefa motora. Participantes das duas categorias de idade foram distribuídos aleatoriamente em dois grupos: A, que recebiam o CR simultaneamente a execução da tarefa e; B, que recebiam o CR ao final da execução da tarefa. O CR visual foi apresentado por meio de um monitor de computador posicionado aproximadamente a 50 centímetros diretamente na frente dos sujeitos com a exibição do sinal eletromiográfico (EMG) sobre desempenho.

Antes da fase de aquisição foram realizadas quatro contrações do músculo trapézio superior e medidas através do eletromiógrafo, em seguida realizaram três tarefas de um minuto sem CR para determinar a atividade basal. A fase de aquisição constou de 15 tentativas de prática com duração de um minuto cada. Nas retenções foram realizadas três tarefas de um minuto sem CR, uma após 10 minutos (retenção imediata) e outra após uma semana (retenção atrasada).

Os resultados indicaram que os adultos tiveram melhor desempenho (menor atividade muscular) em comparação com os idosos, na aquisição. Estes efeitos persistiram durante a retenção imediata e atrasada. Em contraste com os jovens, os

idosos não melhoraram o seu desempenho durante todo o experimento. Não houve interações de idade com as condições de CR durante a aquisição e retenção. Sugerindo que a aprendizagem dos adultos foi em função da fase de desenvolvimento e não do fornecimento do CR. Esses resultados sugerem que independente do momento da apresentação do CR, os adultos se beneficiam de maneira semelhante, enquanto nenhuma das condições foi útil para os idosos na aprendizagem de relaxamento muscular. Dessa forma, tanto para idosos quanto para adultos, o CR concorrente e terminal resultaram em efeitos semelhantes na fase de retenção.

Mansfield et al. (2017) com o objetivo de verificar se o feedback simultâneo melhora a aprendizagem do controle do equilíbrio reativo, em resposta a perturbações posturais em idosos e, se o feedback com informações sobre a localização do centro de gravidade (COG) é mais eficaz que a localização do centro de pressão (COP), analisaram o desempenho de 48 idosos saudáveis com idade entre 60 a 75 anos. Distribuindo-os aleatoriamente em três grupos: feedback do COP, feedback do COG ou sem feedback. A tarefa era manter-se em pé enquanto passavam 30 segundos de perturbações pseudo-aleatórias contínuas fornecidas por uma plataforma móvel. Os participantes permaneceram descalços em uma posição padronizada em uma placa de força montado na plataforma móvel, usando um cinto de segurança acoplado a um suporte aéreo para evitar uma queda no chão em caso de falha na recuperação do equilíbrio. O cinto de segurança foi posicionado de maneira que nenhum apoio fosse fornecido, a menos que os participantes começassem a cair no chão. O experimento aconteceu em três etapas: um período de aquisição (25 tentativas); um teste de transferência imediatamente após o final do período de aquisição (5 tentativas); e testes de retenção e transferência atrasada, após um período de aproximadamente 24 horas (5 tentativas). Cada tentativa teve duração de 30 segundos de oscilação da plataforma para provocar reações de equilíbrio. Durante os testes, os participantes de COG e COP receberam feedback visuais simultâneos em 50% das tentativas realizadas, em uma tela de computador ao nível dos olhos, a uma distância de 75 centímetros. O conhecimento de resultado foi exibido no monitor durante cada tentativa de número ímpar e um 'X' era exibido a cada tentativa com número par. Foi apresentado em forma de uma linha amarela mostrando a localização ântero-posterior COG (grupo COG) ou COP (grupo COP).

Os resultados indicaram que os três grupos melhoraram o controle do equilíbrio desde o início até o final do período de aquisição, com uma melhora

acentuada para os dois grupos que receberam feedback, mostrando uma melhora de desempenho ao utilizar o feedback simultâneo. No entanto, os testes de aprendizagem indicaram que apresentar o feedback simultâneo tem o mesmo efeito que não apresentar feedback. Os autores sugerem que esse feedback não é benéfico para aprender uma tarefa de equilíbrio reativo, pois é possível que as reações de equilíbrio sejam executadas muito rapidamente para permitir que os aprendizes modifiquem suas reações em tempo real com base nas informações obtidas com o feedback.

Buscando entender os efeitos da apresentação de CR simultâneo na aprendizagem de uma tarefa de equilíbrio, Goodwin e Goggin (2018), investigaram 21 idosos com idade média de 82,67 anos de ambos sexos. Utilizando uma plataforma circular que se moveu nos eixos anterior ou posterior e medial ou lateral simultaneamente provocando uma estabilidade postural dinâmica. Os participantes foram instruídos que o objetivo da tarefa era manter o cursor no centro do módulo de exibição o maior tempo possível equilibrado na zona-alvo. Foram divididos aleatoriamente em três grupos: 100% concorrente e terminal, 50% concorrente e 100% terminal, e 0% concorrente e 100% terminal. O feedback visual simultâneo foi apresentado como um traço do padrão de movimento, e o feedback terminal consistiu na porcentagem de tempo em cada zona e cada quadrante. Todos os idosos realizaram um pré-teste com cinco tentativas de 20 segundos sem feedback. Após a conclusão do pré-teste, os participantes realizaram 20 tentativas na fase de aquisição de 20 segundos. Em um segundo dia, foi realizado um teste de retenção de 48 horas que consistiu de cinco tentativas de 20 segundos sem feedback.

Os resultados mostram que os grupos apresentaram desempenho similar durante a fase de aquisição. Já na retenção, apontam que os grupos 0% Concorrente e 100% Terminal e 50% Concorrente e 100% Terminal apresentaram precisão significativamente melhor do que o grupo 100% Concorrente e terminal. Esses achados indicaram, que embora fornecer informações simultâneas possa ser um guia benéfico para o desempenho inicial e melhore o desempenho na fase prática, durante os testes, em que não há informações fornecidas por fontes externas, revela que o aprendizado pode ter sido prejudicado.

Em habilidades seriadas, ou seja, compostas por mais de uma habilidade discreta em sequência, o CR pode ser fornecido por cada segmento da tarefa. Swanson e Lee (1992) investigaram a distribuição por blocos e aleatória do fornecimento de CR de uma tarefa seriada que envolvia três segmentos (derrubar três barreiras em três tempos

alvos). Participaram desse estudo 24 adultos jovens (20 a 23 anos) e 24 idosos (60 a 82 anos). A fase de aquisição foi composta por 90 tentativas com fornecimento de CR verbal sobre o tempo de movimento em cada segmento de acordo com a distribuição do CR. O aparelho de realização da tarefa emitia um sinal sonoro para sinalizar o segmento que o participante receberia o CR. Os grupos com distribuição de CR por blocos receberam informação nas primeiras 30 tentativas sobre o segmento 1, da 31-60 sobre o segmento 2 e da 61-90 sobre o segmento 3. Nos grupos de distribuição aleatória foi garantida a proporção de dois CR por segmento a cada seis tentativas, dessa forma os grupos se diferenciaram apenas na ordem em que o CR do segmento foi fornecido na fase de aquisição. Ao final da fase de aquisição os participantes jogaram no computador durante 10 minutos (para prevenir a prática mental da tarefa), e então realizaram o teste de retenção com 18 tentativas sem CR.

Os resultados indicaram superioridade dos jovens na precisão e consistência do desempenho motor na fase de aquisição sobre os idosos. Os efeitos da precisão do desempenho foram mantidos na fase de retenção. Não houve interação da idade com a distribuição do CR. Os resultados sugerem que a capacidade de processar o CR e os efeitos da distribuição do CR na aprendizagem motora foram similares entre adultos e idosos, visto que os efeitos das distribuições por blocos e aleatória resultaram em aprendizagem semelhante.

O CR sumário consiste em uma condição em que o aprendiz recebe o CR sobre um conjunto de tentativas de prática ao final da última tentativa do conjunto, em vez de receber após cada tentativa. Essa condição visa não retirar informações sobre as tentativas e ainda evitar a dependência do CR, já que o aprendiz não recebe as informações após cada tentativa. Carnahan, Vandervoort e Swanson (1996) utilizaram o CR sumário com o objetivo de examinar se existem semelhanças na aprendizagem entre jovens e idosos, através de uma tarefa de pressionar teclas. Participaram desse estudo 24 jovens (com idade entre 20 e 25 anos) e 24 idosos (com idades entre 67 e 79 anos). Todos os indivíduos se exercitavam regularmente (três vezes por semana). A tarefa consistia na aprendizagem de uma sequência de dígitos numéricos (1, 5, 9 e 3) que deveriam ser pressionados no teclado numérico do computador com o dedo indicador da mão dominante em um tempo alvo especificado de 1200 ms. Os participantes foram distribuídos em quatro grupos experimentais de acordo com o fornecimento de CR: 12 jovens e 12 idosos receberam CR após cada tentativa (sumário-1) e os outros 12 jovens e 12 idosos receberam CR após cada cinco tentativas (sumário-5). Na fase de aquisição

foram realizadas 50 tentativas, com CR visual quantitativo, sobre o tempo de movimento e também sobre erros de padrão espacial. A fase de retenção foi realizada após 10 minutos do término da fase de aquisição com 10 tentativas sem fornecimento de CR.

Os resultados revelaram que os participantes dos grupos CR sumário-1 tiveram melhor desempenho que os participantes dos grupos CR sumário-5 durante a fase de aquisição, porém, na retenção os dados evidenciaram que ambos os grupos etários que praticaram com o CR sumário-5 foram mais precisos do que os grupos CR sumário-1 nos dois blocos de avaliação de retenção. Quanto à diferença de idade a análise estatística não indicou diferença de faixa etária. Referente aos erros na sequência foi verificada uma maior quantidade de erros para o grupo de idosos do grupo CR sumário-1, num total de 36 erros, enquanto os idosos no grupo CR sumário-5 apresentaram um total de sete erros. Durante a fase de retenção os dois grupos de idosos obtiveram um total de cinco erros em cada bloco, enquanto os jovens não apresentaram erros.

De acordo com Carnahan, Vandervoort e Swanson (1996) uma possível explicação para a ausência de diferenças entre idades pode estar relacionada ao fato de os participantes poderem iniciar o movimento quando estivessem prontos, o que possivelmente permitiu aos idosos a oportunidade de planejar a resposta antes de iniciar o movimento. Também foi sugerido que a tarefa pode não ter sido suficientemente complexa para identificar diferenças entre idades. Referente ao grupo CR sumário-5 ter apresentado melhor desempenho do que o sumário-1 foi sugerido que os idosos são mais suscetíveis aos efeitos negativos dos CR aparente na condição de CR Sumário-1, quando a correção em todas as tentativas pode tornar os sujeitos dependentes da informação e apresentar um desempenho insatisfatório nos testes.

O feedback também tem um importante papel motivacional. Chiviacowsky et al. (2009) buscaram verificar os efeitos do fornecimento de CR sumário com frequência de 50% sobre boas ou más tentativas. Com a hipótese da superioridade do fornecimento de conhecimento de resultados após “boas” tentativas na aprendizagem de uma tarefa motora com requisitos espaciais em idosos. As 22 idosas, com idade média de 65,9 anos foram selecionadas através de um programa de atividade física. A tarefa consistiu em arremessar um implemento (100g) em um alvo, com a mão não dominante, sem enxergar o alvo durante os arremessos. O alvo tinha um raio de 100 centímetros e foi colocado a uma distância de três centímetros dos participantes, com círculos

concêntricos com raios de 20 a 100cm que serviram de zonas para avaliar a precisão dos lançamentos. O delineamento experimental constou de dois grupos divididos aleatoriamente em: CR boas, que recebiam CR sobre as três tentativas mais precisas; e CR más, que recebiam CR sobre as três tentativas menos precisas. Os participantes foram informados de que, no final de cada conjunto de seis tentativas, receberiam CR em três das tentativas, mas não foram informados em qual delas. O CR foi fornecido de forma visual através de um quadro e apresentado por 15 segundos, sobre direção e a extensão do desvio do alvo. Na fase de aquisição foram realizadas 60 tentativas com o fornecimento de CR de acordo com a condição de cada grupo e 72 horas após a fase de prática na fase de retenção foram realizadas 10 tentativas sem CR.

Os resultados para fase de aquisição mostraram que ambos os grupos apresentaram melhora na precisão ao longo da prática, com os grupos de CR boas mostrando um aumento um pouco mais consistente do início ao fim da prática, no entanto não houve diferença significativa. Na fase de retenção o grupo CR após boas foi mais preciso do que o grupo CR após más, indicando maior efetividade da aprendizagem do grupo CR após boas tentativas.

Há algumas razões para o benefício do CR após boas tentativas na aprendizagem motora, por exemplo, o papel de reforço, que pode encorajar o aprendiz a tentar repetir o movimento que promoveu um resultado eficiente (CHIVIACOWSKY; WULF, 2002, 2005) Além de serem mais propensos de serem motivacionais, pois criam uma maior sensação de sucesso para o aprendiz, enquanto o CR negativo pode diminuir a motivação e o interesse pela tarefa, diminuindo o desempenho na aprendizagem (CHIVIACOWSKY; WULF, 2002; 2005). O CR sobre boas tentativas parece ser relevante e benéfico para a aprendizagem motora em idosos.

Hipotetizando que os idosos que recebem feedback comparativo positivo demonstrariam desempenho superior nos testes de aprendizagem e níveis motivacionais mais altos comparado aos participantes do grupo de controle (apenas com CR), Lessa, Tani e Chviacowisk (2018) investigaram se os efeitos dessa manipulação poderiam beneficiar a aquisição de habilidades motoras em idosos. Os idosos participantes (n = 34), com idade média de 66,14 anos, foram divididos em dois grupos: grupo CR com feedback comparativo positivo indicando o progresso ao longo dos blocos (temporal) e grupo controle (CR). A tarefa consistiu em realizar uma caminhada de 4 metros, em uma superfície plana, usando 50% de sua velocidade máxima. Os participantes realizaram uma tentativa como pré-teste para definir a velocidade máxima. A fase de

prática consistiu em 40 tentativas, após 24 horas foram realizados testes de retenção e transferência. Logo após a fase de prática e o teste de transferência, os participantes completaram o questionário Intrinsic Motivation Inventory (IMI), afim de verificar níveis de percepção de competência e nervosismo. Eles foram convocados a indicar a intensidade de que eles sentiram tais aspectos em relação à tarefa em uma escala de 1 ("nada") a 10 ("extremamente").

Os resultados dos testes apontam que os participantes que receberam o feedback comparativo positivo tiveram desempenho semelhante durante a prática e retenção, mas desempenho aprimorado no teste de transferência, em relação aos participantes do grupo controle. Indicando que o grupo com feedback comparativo positivo teve maior precisão temporal do que o grupo controle. Os resultados do questionário também demonstraram efeito positivo para essa condição, sugerindo redução do nervosismo desses participantes comparados com o grupo controle, apenas no segundo dia. Esses resultados sugerem que condições de prática que favorecem expectativa de desempenho ou simples redução de crenças negativas podem aumentar a percepção de habilidade nos idosos, proporcionando maior aprendizagem e níveis mais baixos de nervosismo, indicando que a mentalidade de uma pessoa pode afetar a aprendizagem motora.

Este trabalho foi o primeiro a considerar essa abordagem com indivíduos idosos, destaca o papel motivacional do feedback, seu efeito sobre a aprendizagem motora e chama atenção para a influência da mentalidade do aprendiz durante a prática. Com base nos estudos de CR após boas tentativas e no CR comparativo positivo, parece que o feedback que destaca o bom desempenho beneficia a aprendizagem motora de idosos.

No Quadro 1 encontra-se a síntese dos estudos descritos sobre conhecimento de resultado na aprendizagem motora de idosos.

Quadro 1 - Síntese dos estudos sobre conhecimento de resultado na aprendizagem motora de idosos (continua).

<i>CR</i>	<i>Autores/Ano</i>	<i>Amostra</i>	<i>Grupos</i>	<i>Tarefa</i>	<i>Testes</i>	<i>Resultados</i>
<i>Frequência Relativa</i>	Petroski e Tabalipa (2001)	34 idosos 54 a 77 anos	100% 57,14%	Coreografia dança	Retenção Atrasada (48h)	Sem ≠
	Gehring (2008)	120 idosos 60 a 64 anos (n =60) 75 a 79 anos (n = 60)	- idoso 100%, 66%, 33% +idoso 100%, 66%, 33%	Preensão manual com posicionamento linear	Retenção Atrasada (48h)	-Idoso Força 100% Distância 33%
	Wishart e Lee (1997)	36 jovens 19 a 23 anos 36 idosos 60 a 73 anos	100% 67%↓ Seg. 67%↓ Ten.	Deslocamento de barra em tempos alvos	Retenção Imediata (30') Transferência Reaquisição	Sem ≠ Jovens > Idosos
<i>Sumário</i>	Carnahan, Vandervoort e Swanson (1996)	24 jovens 20 a 25 anos 24 idosos 67 a 79 anos	100% Sumário (1) Sumário (5)	Sequência de teclas em tempo alvo	Retenção Imediata (10')	Sumario 5 > Sumário 1 Jovens = Idosos
	Chiviakowsky et al. (2009)	22 idosas 65,9 anos	Sumário (6) 50% Após boas Após más	Arremesso em alvo	Retenção Atrasada (72h)	CR boas > CR más
<i>Forma</i>	Van Dijk, Mulder e Hermens (2007)	16 adultos 20 a 35 anos 16 idosos 55 a 70 anos	Cinético Numérico	Modulação de força isométrica	Retenção Imediata (10') Atrasada (7 dias)	Cinético > Numérico Jovem = Idoso
<i>Informação</i>	Mansfield et al. (2017)	48 idosos 60 a 75 anos	Simultâneo COP COG Sem CR	Equilíbrio	Retenção e transferência atrasada (24h)	Sem ≠

Quadro 1 - Síntese dos estudos sobre conhecimento de resultado na aprendizagem motora de idosos (continuação).

CR	Autores/Ano	Amostra	Grupos	Tarefa	Testes	Resultados
<i>Momento de fornecimento</i>	Behrman, Vander Linden e Cauraugh (1992)	24 idosos 60 e 70 anos	Concorrente Terminal	Modulação de força e tempo contração isométrica cotovelo	Retenção Imediata (5') Atrasada (48h)	50% e 100% terminal > 100% concorrente
	Wishart et al. (2002)	18 jovens 19 a 23 anos 18 idosos 65 a 70 anos	Concorrente + Terminal Terminal	Padrão de coordenação bimanual	Retenção Atrasada (1 semana)	Concorrente + Terminal > Terminal
	Van Dijk e Hermens (2006)	16 adultos 20 a 35 anos 16 idosos 55 a 70 anos	Concorrente (C) Terminal (T)	Relaxamento muscular durante habilidade motora grossa	Retenção Imediata (10') Atrasada (1 semana)	Sem ≠
	Goodwin e Goggin (2018)	21 idosos 82,67 anos	100% C e T 50% C e 100% T 0% C e 100% T	Equilíbrio	Pré-teste Retenção atrasada (48h)	50% C e 100% T 0% C e 100% T > 100% C e T
<i>Distribuição</i>	Swanson e Lee (1992)	24 adultos 20 a 23 anos 24 idosos 60 a 82 anos	100% CR (33% cada segmento) Blocos Aleatório	Derrubar 3 barreiras em tempos alvos	Retenção Imediata (10')	Sem ≠ Jovem > Idoso
<i>Comparativo positivo</i>	Lessa, Tani e Chiviawsky (2018)	34 idosos 4 ♂ e 30 ♀ 66, 14 anos	CR + Comparação positiva (C+) Controle (CR)	Caminhar a 50% da velocidade máxima	Retenção e Transferência (24h)	Retenção: Sem ≠ Transferência: CR + C+ > Controle < nível de nervosismo

2.3. Conhecimento de Resultado Autocotrolado e Idosos

Um contexto de investigação diferente daqueles controlados exclusivamente pelo experimentador é o CR autocontrolado. Nesse contexto experimental, os aprendizes realizam uma tarefa e recebem a opção de solicitar o CR (CHIVIACOWSKY et al. 2006). É sugerido que essa condição seja mais adequada às preferências e necessidades do aprendiz e que seus benefícios podem ser explicados pela satisfação das necessidades de autonomia e de competência (CHIVIACOWSKY; DREWS, 2016) Cinco trabalhos que investigaram o autocontrole da solicitação de CR na aprendizagem motora de idosos foram encontrados.

Chiviacowsky et al. (2006) realizaram um estudo para comparar os efeitos da frequência de conhecimento de resultados autocontrolada e externamente determinada na aprendizagem de uma habilidade motora discreta com demanda espacial com participação de 22 idosos, na faixa etária de 60 a 76 anos de idade. A tarefa consistiu em arremessar um implemento (saquinho de feijão) ao alvo, em posição sentada de costas para o mesmo, com o membro não dominante. Os participantes foram distribuídos em dois grupos, com duas condições de CR: autocontrolado, que recebeu CR quando solicitou, sendo previamente informado que deveria solicitar apenas quando julgasse necessário e Yoked, que recebeu frequências de CR equiparadas, sujeito a sujeito com o grupo autocontrolado, essa estratégia foi realizada para que o número de CRs solicitados assim como o espaçamento entre as solicitações fossem os mesmos para ambos os grupos.

O experimento foi composto por uma fase de aquisição (60 tentativas) com fornecimento de CR de forma verbal sobre a localização do implemento no alvo, após 24 horas foi realizada a fase de retenção (10 tentativas) sem CR. Os resultados indicaram superioridade descritiva do grupo Autocontrolado na aquisição, mostrando redução progressiva do erro absoluto ao logo dos blocos de tentativas, no entanto na análise estatística não houve diferença significativa entre os grupos. No teste de retenção descritivamente o grupo Autocontrolado apresentou menor erro absoluto, mas a análise inferencial não confirmou essa diferença. Isso sugere aprendizagem motora semelhante para ambas as condições de fornecimento de CR.

Aparentemente, ambas as formas de fornecimento de CR desenvolvem a mesma capacidade de desempenho na execução da tarefa, indicando que diferentemente

dos adultos (e. g. CHIVIAKOWSKY; DREWS, 2016) o autocontrole não promove benefícios na aprendizagem motora dos idosos.

Posteriormente Alcântara et al. (2007) investigaram o efeito do conhecimento de resultado autocontrolado na aprendizagem de uma tarefa com demanda espaço-temporal em idosos. Os 20 idosos voluntários, na faixa etária de 61 a 79 anos de idade, eram participantes de um programa de atividade física. A tarefa a ser aprendida consistia em transpor três bolas de tênis entre seis recipientes de uma plataforma de madeira, em uma sequência predeterminada pelo experimentador de 4 para 1, de 5 para 2 e de 6 para 3, em um tempo alvo também predeterminado. Os participantes foram distribuídos em dois grupos, grupo autocontrolado e grupo espelho, com CR sendo fornecido de maneira verbal de forma qualitativa. Não foi descrita utilização de instrução para solicitar CR somente quando realmente precisassem. O critério para fornecimento qualitativo de CR foi: erro absoluto de até 100 ms, foi dito: “você acertou”, erro absoluto entre 101 e 250 ms foi dito: “você foi lento” ou “você foi rápido” e erro absoluto superior a 250 ms, foi dito, de acordo com a direção desse erro: “você foi muito lento” ou “você foi muito rápido”. O experimento foi composto por três fases: aquisição com 45 tentativas de prática e tempo alvo de 4500 ms; teste de transferência imediata (10 minutos após a fase de aquisição) com 15 tentativas e tempo alvo de 5000 ms; e teste de transferência atrasada com 15 tentativas (48 horas após a transferência imediata).

A análise descritiva indicou que o grupo autocontrolado apresentou erros absolutos mais baixos tanto na fase de aquisição quanto nos testes de transferência imediata e atrasada, sugerindo a possibilidade de benefícios da frequência autocontroladas de CR na aprendizagem motora de idosos. Porém, a análise inferencial indicou diferença marginal para o fator grupo, ou seja, nas duas condições de fornecimento o desempenho foi semelhante. Os autores compararam seus resultados com estudos de adultos afirmando falta de estudos envolvendo idosos, porém Chiviakowsky (2006) já havia publicado o estudo anteriormente descrito. Ambos os estudos estão de acordo quanto a aprendizagem semelhante em diferentes condições de CR.

Carter e Patterson (2012) investigaram se os benefícios do CR autocontrolado na aprendizagem motora são modulados pela idade do aprendiz; se a prática com CR autocontrolado fortalece simultaneamente mecanismo de detecção e correção de erro, e quais as estratégias de solicitação de CR utilizadas durante a fase de

aquisição. Participaram do experimento 20 adultos com média de idade de aproximadamente 22 anos e 20 idosos com média de idade de aproximadamente 69 anos. A tarefa a ser aprendida foi de demanda espacial e consistia em pressionar um botão com a mão não dominante, que disparava um aparato que deslizava sobre o trilho, com o objetivo de alcançar uma distância de 133 cm. Quatro grupos experimentais foram comparados: autocontrolado jovens e idosos e yoked jovens e idosos, compostos por 10 participantes por grupo. O experimento constou de três fases, fase de aquisição com 60 tentativas; fase de retenção imediata com 10 tentativas (15 minutos); fase de retenção atrasada com 10 tentativas (24 horas após aquisição). Os participantes do grupo autocontrolado receberam a informação de que poderiam solicitar o CR quando necessário, o CR foi apresentado de forma visual, numa tela contendo a meta, a distância alcançada e a diferença entre elas. Todos os participantes responderam a questionários de estratégias solicitação de CR, estimaram o seu resultado em cada resposta motora durante ambos os testes de retenção e responderam ao questionário de fontes de feedback intrínseco.

De acordo com os resultados encontrados, a frequência relativa de solicitação de CR ao longo da aquisição pelos grupos de auto-idosos e auto-jovens foram 65% (DP= 32%) e 74% (DP= 39%), respectivamente, não apresentando diferença significativa entre solicitações. Resultados da aquisição e testes revelaram efeito significativo principalmente para a idade, com os adultos demonstrando ser mais precisos e mais consistentes que os idosos. Além de efeito para o grupo, onde os participantes auto-jovens cometeram menos erros que todos os outros grupos, ambos os grupos yoked foram mais variáveis que os grupos autocontrolados.

Os resultados de estratégias de solicitação de CR revelaram que na primeira metade da aquisição foram relatadas as estratégias semelhantes (após boas e más tentativas) para adultos e idosos, porém na segunda metade da prática adultos relataram solicitar após boas tentativas, o que seria uma possível mudança de estratégia, enquanto idosos relataram mesma estratégia anterior na segunda metade da prática. Embora tenha sido relatado diferença nas estratégias entre adultos e idosos na segunda metade da prática, a frequência de solicitação resultante do autocontrole não apresentou diferença entre eles.

Nas estimativas de desempenho, os participantes do grupo auto-jovens foram mais precisos em estimar o desempenho da retenção do que os do grupo yoked-jovens, enquanto para os idosos não houve diferença na estimativa entre os grupos CR

autocontrolado e yoked, indicando que a prática autocontrolada não favoreceu seus mecanismos de detecção e correção de erros. A idade e a condição de CR influenciou de forma diferente o autorrelato da utilização de fontes intrínsecas de feedback durante a fase de aquisição. Ambos os grupos de idosos relataram uma dependência de múltiplas fontes de informação intrínsecas. Apesar de relatarem a utilização de múltiplas fontes de feedback intrínseco, os idosos não demonstraram melhoria na capacidade de detectar e corrigir os seus erros. Uma possível razão seria a diminuição da acuidade proprioceptiva decorrente do processo de envelhecimento e uma alta frequência de solicitação de CR, que possivelmente causou interferência na utilização mais efetiva de informações internas. O que pode explicar o desempenho semelhante para os idosos em diferentes condições de fornecimento de CR, enquanto para os adultos o autocontrole mostrou ser mais benéfico para a aprendizagem motora.

Lessa (2014) examinou os efeitos da frequência autocontrolada de feedback na aprendizagem motora e na percepção de autoeficácia de uma habilidade com demanda espacial em idosos. Participaram do estudo 34 idosos com média de idade 69,44 anos. Foi utilizado um instrumento composto por uma barra deslizante em linha reta presa a uma superfície fixa, a tarefa consistiu em deslizar a barra e posicioná-la a 60 centímetros do ponto de partida, para evitar pistas visuais os participantes utilizaram óculos com lentes obscuras, impossibilitando que eles tivessem outras informações a respeito da tarefa. Os participantes foram distribuídos em dois grupos referentes ao recebimento de CR (em centímetros com sinal - ou +): autocontrolado e yoked. O grupo CR autocontrolado foi instruído a solicitar informação apenas quando necessário.

Inicialmente os idosos realizaram a fase de aquisição foi composta por 30 tentativas de prática (posicionamento em 60 centímetros) em seguida responderam a um questionário que buscou esclarecer as preferências dos idosos quanto à solicitação ou recebimento de feedback durante a prática e em seguida os participantes também completaram o questionário *Positive and Negative Affect Schedule*. Após 48 horas da fase de aquisição foram realizados testes de retenção e transferência (posicionamento de 45 centímetros), com 10 tentativas cada.

Os resultados indicaram que os participantes do grupo autocontrolado reduziram os pedidos de feedback ao longo da prática e a frequência relativa de feedback solicitada pelo grupo autocontrole, foi de 51,7%. A proporção de pedidos para os blocos um a seis foram de 60%, 58,8%, 50,4%, 51,6%, 49,4% e 40%, respectivamente). Ambos os grupos reduziram as medidas de erro nos blocos,

terminando a fase de aquisição com desempenhos semelhantes, mostraram ainda que não houve diferença no erro absoluto entre os grupos autocontrolado e yoked nos testes de retenção e transferência (48 horas). Entretanto nos resultados de afetividade o grupo autocontrolado revelou maior sensação de bem-estar e menor intensidade de afetos negativos.

Os resultados do questionário de preferência de solicitação de feedback mostraram que 14 participantes do grupo auto se dividiram entre duas opções, sete relataram pedidos de CR após boas e sete após boas e más tentativas igualmente, enquanto três participantes relataram ter pedido após más tentativas. Quando a pergunta foi quando os participantes não gostariam de receber o feedback a maioria respondeu “nenhuma das opções anteriores” (após boas, após más). Quanto ao grupo equiparado, 13 dos 17 participantes relataram ter recebido o CR quando gostariam, os outros quatro participantes que relataram não terem recebido quando gostariam relataram na questão seguinte que gostariam de ter recebido após uma boa tentativa. Foi realizada uma análise para verificar a coerência das informações relatadas com o desempenho de ambos os grupos, o resultado mostrou que não houve diferença, mostrando que os relatos foram coerentes com o desempenho.

O estudo de Lessa (2014) revelou benefícios motivacionais da condição de CR autocontrolado em idosos, mas com relação a aprendizagem motora, assim como nos três estudos antecedentes (ALCÂNTARA et al., 2007; CARTER; PATTERSON, 2012; CHIVIACOWSKY et al., 2006) onde não houve superioridade da condição de CR autocontrolado em relação ao externamente determinado.

Chiviacosky e Lessa (2017) investigaram o efeito de fornecer escolha sobre a solicitação de CR na aprendizagem de uma tarefa de posicionamento linear em idosas com idade entre 62 e 79 anos. A tarefa a ser aprendida tinha como objetivo deslizar a barra e posicioná-la a uma distância de 60 centímetros do ponto inicial. O CR foi fornecido sobre a direção (ou seja, se elas anteciparam ou ultrapassaram a distância alvo) e extensão do desvio em centímetros (por exemplo, - 4 cm).

As participantes (n=22) foram distribuídas em dois grupos: escolha e sem escolha. O delineamento não seguiu o protocolo padrão de estudos de autocontrole, o grupo escolha recebeu a oportunidade de controlar a solicitação do CR antes de cada bloco de seis tentativas, nos blocos em que os participantes escolheram controlar a solicitação do CR, eles receberam CR apenas quando solicitaram, podendo decidir após cada tentativa, e nos blocos em que escolheram não controlar o CR foi fornecido na

segunda e sexta tentativas. As participantes do grupo sem escolha receberam CR de acordo com a frequência resultante da escolha do outro grupo.

O experimento constou de um pré-teste, com uma tentativa, fase de prática, com 36 tentativas, testes de retenção e transferência, com seis tentativas cada e sem CR. Após a conclusão da fase prática, todas as participantes responderam a um questionário de múltipla escolha sobre a solicitação de CR e dois dias depois realizaram os testes. O teste de transferência foi realizado cinco minutos após o teste de retenção, em que o objetivo da distância da tarefa mudou para 45 centímetros. Os resultados mostraram que os grupos apresentaram desempenho semelhante durante a prática e a retenção, mas a condição em que as idosas puderam solicitar o CR resultou em melhores resultados de precisão no teste de transferência. Indicando que a opção de escolha sobre a solicitação de CR beneficiou a aprendizagem de uma habilidade de precisão espacial em idosas.

Das 11 participantes do grupo de escolha, sete escolheram controlar a solicitação de CR em algum bloco da fase de aquisição. Dessas sete, quatro escolheram controlar a solicitação de CR em apenas um bloco de tentativa (uma no 1º bloco, uma no 2º bloco e duas no 3º bloco); uma participante escolheu controlar em dois blocos (1º e 2º); e duas participantes em três blocos (2º, 3º e 5º; 4º, 5º e 6º). Essas participantes escolheram controlar a solicitação de CR principalmente nos primeiros blocos e em poucos blocos (16,66%), nesses blocos o CR foi solicitado em 45,83% das tentativas.

Quando questionadas (sete participantes) por que escolheram controlar a solicitação de CR, a resposta mais frequente foi “apenas queria escolher” (71,42%), enquanto uma participante respondeu que queria escolher porque o feedback fornecido pelo pesquisador era insuficiente; outra participante respondeu que não queria escolher, mas que o feedback fornecido era insuficiente. Quando questionadas (11 participantes) por que escolheram não controlar a solicitação de CR, sete declararam que simplesmente não queriam escolher, outras quatro participantes do grupo de escolha responderam que queriam escolher, mas não tinham certeza sobre quando fazê-lo. Quanto às preferências em receber o feedback, as respostas das participantes do grupo escolha puderam ser divididas em dois tipos cinco principalmente reportaram após boas tentativas e seis após boas e más tentativas igualmente. Uma análise das médias dos erros absolutos nas tentativas com e sem CR das sete participantes que escolheram controlar o CR foi realizada para verificar se a solicitação vinha depois de tentativas mais ou menos eficientes, mas não houve diferença significativa entre elas.

A maioria das participantes do grupo sem escolha relatou ter recebido o CR nas tentativas ideais, apenas uma participante não concordou. Quando questionadas se preferiam escolher quando receber CR após cada tentativa, sete responderam que não gostariam, cinco porque o CR estava adequado e duas porque foi fornecido no tempo certo; das quatro que relataram que preferiam ter escolhido, três alegaram que o CR não estava sendo suficientemente fornecido e outra porque não estava sendo fornecido no momento certo.

Os resultados observados durante a prática e relatados através do questionário indicam uma preferência das idosas por menos responsabilidade, menos autonomia e menos opções ao tomar decisões. No entanto, o aprendizado foi superior na condição com escolha. Esse estudo fornece a primeira evidência de que a escolha sobre a solicitação de CR pode melhorar o aprendizado de habilidades motoras em idosos.

De maneira geral, a condição autocontrolada apresentou resultados semelhantes ao grupo externamente determinado nos estudos de Chiviakowsky et al. (2006), Alcântara et al. (2007) e Carter e Patterson (2012). Os benefícios do autocontrole da solicitação de CR em idosos foram evidenciados apenas no estudo de Lessa (2014) relacionado aos efeitos positivos para as dimensões afetivas, revelando maior sensação de bem-estar e menor intensidade de afetos negativos nos idosos, apesar de não ter resultado em diferenças na aprendizagem motora e no de Chiviakowsky e Lessa (2017), cujos resultados indicaram melhor desempenho do grupo com escolha sobre a solicitação do CR no teste de transferência em comparação ao grupo externamente determinado. Uma síntese dos estudos de CR autocontrolado em idosos é apresentada no Quadro 2.

De forma geral, a interação entre essas duas condições – frequência de CR e autocontrole – é uma questão ainda não investigada em idosos. Parece não ter sido levado em consideração como diferentes frequências de solicitação resultantes do autocontrole poderiam influenciar a aprendizagem motora. Tal conhecimento é importante tanto para o desenvolvimento de teorias úteis de aprendizado quanto para aplicação prática em ensino e outras situações de aprendizagem.

Quadro 2 - Síntese dos estudos sobre conhecimento de resultado autocontrolado na aprendizagem motora de idosos.

<i>Autores/Ano</i>	<i>Amostra</i>	<i>Grupos</i>	<i>Tarefa</i>	<i>Testes</i>	<i>Resultados</i>
Chiviakowsky et al. (2006)	22 idosos 60 a 76 anos	Auto Yoked	Arremesso ao alvo	Retenção (24h)	Sem ≠
Alcântara et al. (2007)	20 idosos 61 a 79 anos	Auto Yoked	Deslocar bolas em tempo alvo	Transferência Imediata (10') Atrasada (48h)	Sem ≠
Carter e Patterson (2012)	20 adultos 22 anos 20 idosos 69 anos	Auto Jovem Yoked Jovem Auto Idoso Yoked Idoso	Pressão para alcançar distância alvo	Retenção Imediata (15') Atrasada (24h)	Auto Jovem > Yoked Jovem Idoso Sem ≠
Lessa (2014)	34 idosos 69,44 anos	Auto Yoked	Posicionamento linear	Retenção (48h) Transferência (48h)	Sem ≠
Chiviakowsky e Lessa (2017)	22 idosas 62 a 79 anos	Escolha Yoked	Posicionamento linear	Pré teste Retenção (48h) Transferência (48h)	Retenção: Sem ≠ Transferência: Escolha > Yoked

3. OBJETIVOS

3.1. Geral

Investigar as frequências resultantes do autocontrole da solicitação de CR na aprendizagem de uma tarefa de timing coincidente com oclusão visual em idosos.

3.2. Específicos

- Verificar a frequência de solicitação de CR resultante do autocontrole.
- Analisar os efeitos das diferentes frequências (>maior e <menor) de solicitação de CR resultante do autocontrole na aprendizagem motora de idosos.
- Verificar a preferência dos idosos quanto ao momento de solicitação de CR nas condições de >maior e <menor frequência de solicitação de CR resultante do autocontrole.

4. HIPÓTESES

H1. Haverá diferentes frequências de solicitação de CR resultantes do autocontrole.

H2. A maior frequência de solicitação de CR autocontrolado resultará em benefícios para a aprendizagem comparada à menores frequências.

5. MÉTODO

5.1. Participantes

Participaram desta pesquisa 41 idosos voluntários, ambos os sexos (4 homens e 37 mulheres), com média de idade de 65,2 (DP = 4,6), participantes dos projetos voltados para a terceira idade, realizados no Núcleo de Esportes da Universidade Federal do Maranhão, sem experiência prévia na tarefa utilizada, normovisuais ou com visão corrigida, sem deficiência física no membro superior

dominante. Os voluntários que alcançaram pontuação igual ou superior a 25 pontos no mini-exame do estado mental fizeram parte do estudo (FOLSTEIN; FOLSTEIN; MCHUGH, 1975).

O projeto foi submetido à aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) e aprovado (CAAE: 97706918.7.0000.5086). Os indivíduos foram previamente informados e orientados sobre os procedimentos metodológicos adotados nessa pesquisa, bem como os direitos dos participantes em um experimento para fins científicos. A participação foi condicionada ao preenchimento de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO A), concordando com sua participação voluntária nessa pesquisa.

5.2. Equipamento e tarefa

Os instrumentos utilizados foram: a) um computador (Desktop Dell Studio XPS 8100) com sistema operacional Linux (Ubuntu 12.04 LTS), equipado com uma placa de vídeo NVIDIA GeForce GTS240; b) um monitor de LCD (Liquid Crystal Display) com 22 polegadas (Samsung 2233RZ) que opera com uma resolução de 1680 x 1050 pixels e taxa de atualização de 120 Hz; c) um mouse (RazerAbyssusMirror) com sistema laser, taxa de atualização (pooling rate) de 1000 Hz. As rotinas foram programadas no software GNU Octave (<http://www.gnu.org/software/octave/>) utilizando um conjunto de funções do toolbox denominado Psychtoolbox (<http://psychtoolbox.org>). Estas funções controlam o experimento no que diz respeito: ao estabelecimento da condição experimental e à geração de estímulos visuais; Este sistema foi desenvolvido no Laboratório de Comportamento Motor da Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo.

A tarefa investigada foi de timing coincidente com oclusão visual, similar à utilizada no estudo de Drews (2017). Conforme a Figura 1, o participante esteve sentado em uma cadeira com a altura do centro do monitor ajustada à altura dos olhos. No monitor foi apresentado um retângulo vermelho (alvo móvel) em um ponto de partida à esquerda e na outra extremidade uma linha branca vertical (linha de contato). No início o retângulo (40 x 20 pixels) apareceu parado, numa mesma posição vertical e mudou duas vezes de cor (vermelho- amarelo- verde) assim que o alvo ficou verde iniciou o deslocamento horizontalmente, da esquerda para a direita, em direção à linha de

contato. A tarefa consistiu em sincronizar a chegada do retângulo à linha de contato com um clique no botão do mouse com a mão dominante.

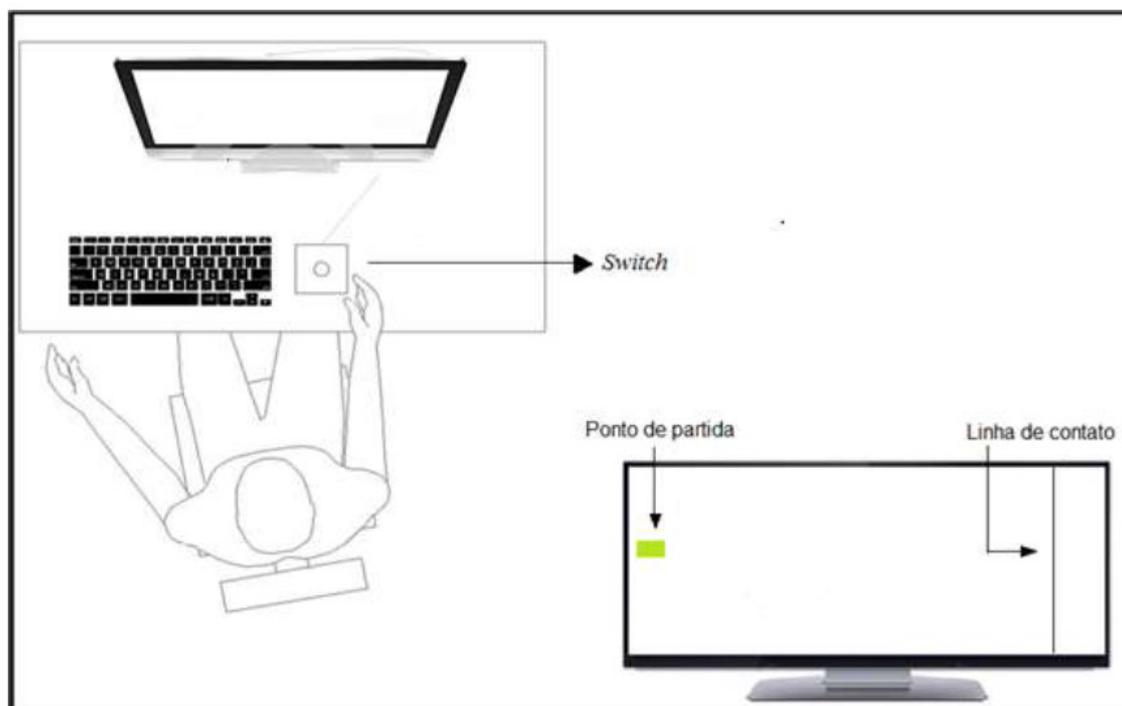


Figura 1 – Representação esquemática do contexto experimental e da tela inicial (DREWS, 2017)

O deslocamento do alvo iniciou pseudo-aleatoriamente entre 1,5 e 3 segundos, sendo o seu tempo de deslocamento total na tela entre o ponto de partida e de chegada de 1,41 segundos, em desaceleração constante de $5,7 \text{ gva/s}^2$ que não foi informada ao participante. A desaceleração foi utilizada com intuito de fazer com que a capacidade de antecipar a posição do alvo móvel dependesse de prática e CR para ser adquirida. O tempo de visualização do retângulo na tela pelo participante foi de 802 milésimos de segundo e nos 608 ms restantes o retângulo foi ocluído (Figura 2). No quesito espacial, o tamanho total da tela até a linha de contato foi de 47,5 cm, com o espaço de visualização do retângulo na tela pelo participante de 29,75 cm e os posteriores 17,75 cm em oclusão.

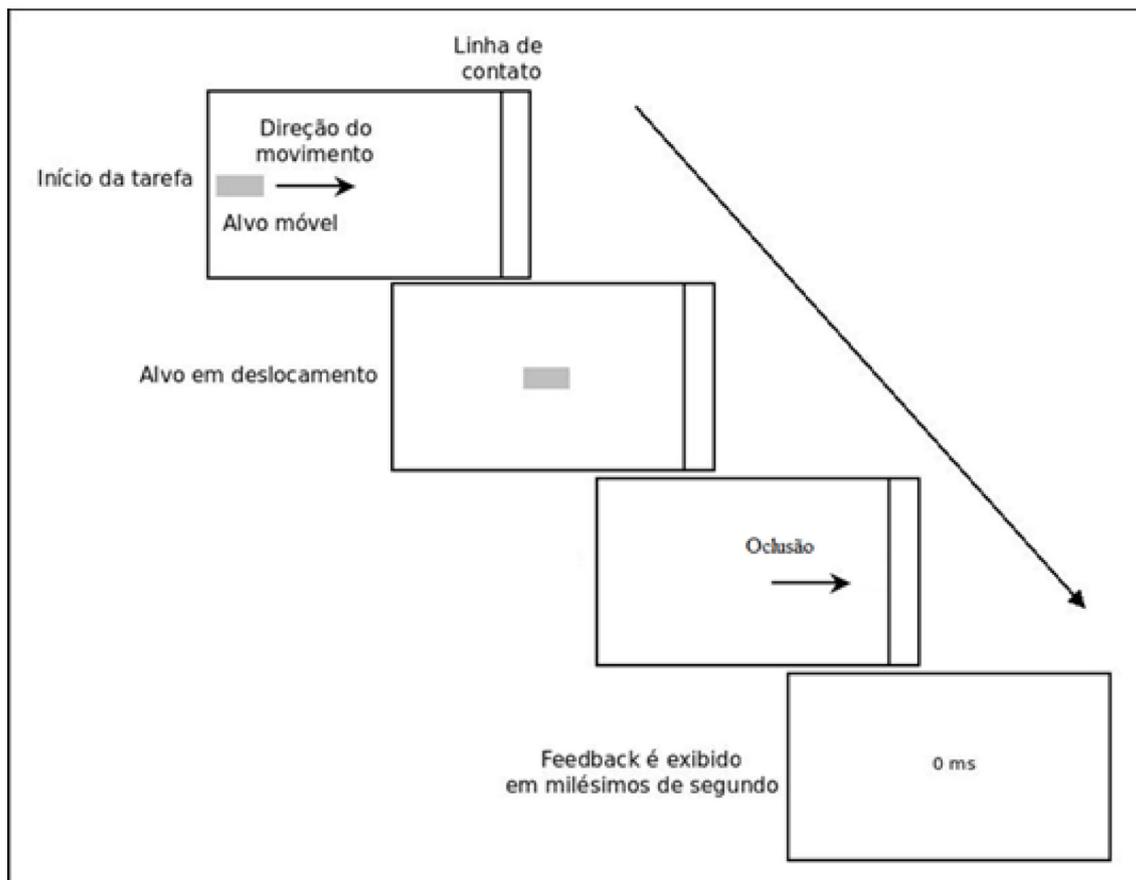


Figura 2 – Representação esquemática da tarefa experimental apresentando a direção do movimento do alvo móvel a linha de contato, o momento em que o alvo móvel é ocluído e posteriormente o alvo entra em contato com a linha de contato, no qual o botão esquerdo do mouse deverá ser pressionado (DREWS, 2017).

Com intuito de identificar quais estratégias foram usadas para solicitar esse feedback, foi aplicado um questionário de múltipla escolha (Figura 3), aplicado em uma folha impressa, acerca das preferências de cada participante por solicitar ou não o CR na metade da aquisição (42^a tentativa) e no final da aquisição (84^a) (DREWS, 2017).

Os seguintes itens relacionam-se à sua experiência com esta tarefa até o presente momento.
Por favor, responda a todas as questões.

1. Quando/por que você solicitou feedback? Assinale uma das opções abaixo:

a () principalmente após as tentativas que você considerou boas
b () principalmente após as tentativas que você considerou ruins
c () igualmente após boas ou más tentativas
d () aleatoriamente (independente do desempenho)
e () nenhuma das anteriores. Especifique: _____

2. Quando você NÃO solicitou feedback? Assinale uma das opções abaixo:

a () principalmente após as tentativas que você considerou boas
b () principalmente após as tentativas que você considerou ruins
c () igualmente após boas ou más tentativas
d () aleatoriamente (independente do desempenho)
e () nenhuma das anteriores. Especifique: _____

Figura 3 – Representação esquemática do questionário de solicitação de CR.

5.3. Delineamento experimental

O experimento foi composto por quatro etapas: baseline, aquisição, teste de retenção e teste de transferência. Realizadas no mesmo dia. O baseline consistiu de quatro tentativas de prática, sem CR. A aquisição consistiu na realização de 84 tentativas de prática, com fornecimento de CR conforme solicitação do aprendiz.

Na metade da aquisição (42^a tentativa) e no final da aquisição (84^a), os participantes responderam ao questionário de múltipla escolha (CHIVIACOWSKY et al. 2009; DREWS, 2017), sobre as preferências de solicitação de CR (Figura 4).

Após 15 minutos do final da fase de aquisição, foram realizados os testes de retenção e transferência, respectivamente, com 20 tentativas cada sem fornecimento de CR. Na fase de retenção os participantes realizaram a tarefa da mesma maneira que na fase de aquisição, enquanto que na fase de transferência o tempo de oclusão do alvo móvel foi maior. O deslocamento total na tela entre o ponto de partida e de chegada permaneceu o mesmo (1400ms), mas o tempo de visualização foi menor, o alvo foi ocluído nos 1025ms finais do trajeto ao invés de 784ms, como nas fases anteriores.

5.4. Procedimentos

A coleta dos dados foi realizada de forma individual, em uma sala reservada para a pesquisa no Núcleo de Esporte da Universidade Federal do Maranhão Campus Bacanga. No primeiro momento o participante assinou o termo de consentimento livre esclarecido, logo após, foi aplicado o mini-exame do estado mental (MEM) para avaliar a função cognitiva (FOLSTEIN; FOLSTEIN; MCHUGH, 1975; BRUCKI et al., 2003), Anexo B, os indivíduos que atingiram resultados igual ou superior a 25 pontos participaram do estudo.

Os idosos puderam ajustar o acento e encosto da cadeira e permaneceram sentados enquanto a altura do monitor foi ajustada de forma que seu centro estivesse na altura dos olhos do participante, a uma distância aproximada de um metro. Foi solicitado que o participante utilizasse o mouse com a mão dominante.

Posteriormente todos os participantes foram informados sobre o experimento com: instruções sobre a tarefa, meta da tarefa, como deveriam proceder para a realização da mesma e o número de total tentativas. Em seguida realizaram as tentativas do baseline.

Antes de iniciar a fase de aquisição, receberam as seguintes instruções: “Você irá realizar 42 tentativas. A informação do tempo entre o clique no mouse e a chegada do retângulo na linha branca poderá ser visualizada quando você desejar. O tempo será fornecido em milésimos de segundos, sem casas decimais e sem sinal, com as palavras antes e depois para indicar o momento que você pressionou o botão do mouse. Após cada tentativa surgirá na tela a pergunta: “Você deseja receber feedback?”, que é a informação do seu erro, com as respectivas opções, 1 para ver o feedback e 2 para iniciar a próxima tentativa (Figura 4). Você deverá pressionar a tecla corresponde a sua escolha. Caso você escolha ver o feedback (tecla 1), você poderá visualizar o erro o tempo que desejar, sendo necessário pressionar o botão do mouse para iniciar a próxima tentativa. Caso não deseje ver o feedback (tecla 2), a próxima tentativa será iniciada imediatamente.

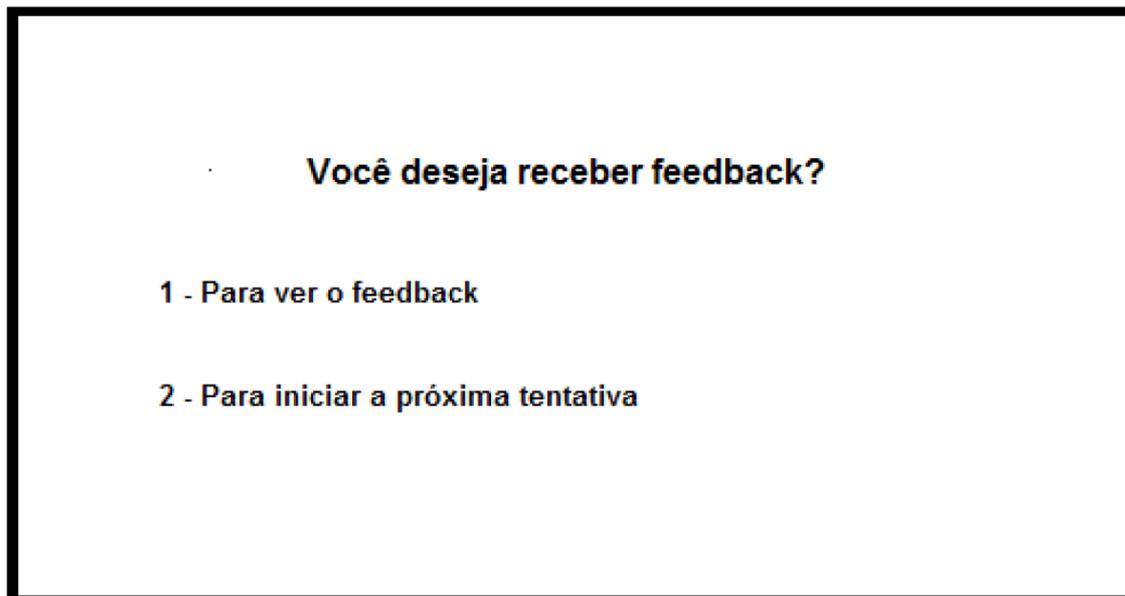


Figura 4 – Representação esquemática da tela de escolha de feedback.

Após realizadas 42 tentativas o participante respondeu ao questionário com duas questões de múltipla escolha sobre as preferências de solicitação de feedback. Em seguida realizou mais 42 tentativas semelhantes as iniciais e ao final da 84ª tentativa respondeu novamente ao questionário sobre a solicitação de feedback.

Em seguida os participantes foram direcionados a outro computador para assistir a um vídeo sobre a cidade de São Luís. O intervalo entre a aquisição e o teste de retenção foi de 15 minutos, composto por responder ao questionário e assistir ao vídeo. Logo após, foram iniciados os testes de retenção e transferência, respectivamente. Foram fornecidas as seguintes instruções para o teste de retenção: “você realizará mais 20 tentativas, mas agora sem poder solicitar feedback”. Posteriormente foi realizado o teste de transferência, foram fornecidas as seguintes instruções: “você realizará mais 20 tentativas sem poder solicitar feedback, só que dessa vez o retângulo desaparecerá antes.”

Ao final do experimento o pesquisador explicou o problema de pesquisa, disponibilizando-se para sanar eventuais dúvidas.

5.5. Medidas

Foram utilizadas como medidas principais de desempenho: erro absoluto (EA), erro constante (EC) e erro variável (EV). O erro absoluto foi calculado a partir da média

por bloco de tentativa da diferença absoluta entre o desempenho obtido e a meta. O erro constante foi calculado a partir da média por bloco de tentativa da diferença entre o desempenho obtido considerando a direção do erro e a meta e indica antecipação ou atraso em relação à meta. O erro variável foi obtido a partir do desvio padrão do erro de cada bloco, com sinal. Como medida complementar foram avaliadas as preferências dos idosos quanto a solicitação de CR.

5.6. Análise Estatística

A distribuição dos dados da quantidade total de solicitação de CR nas tentativas de prática foi apresentada por boxplot e dispersão. A quantidade de CR solicitada ao longo da fase de aquisição resultou em um ranking das quantidades de solicitação, e a partir desse ranking, os dados foram divididos em três partes equivalentes, sendo possível identificar extremos de solicitação. A partir desses extremos foram formados dois grupos: Menor (n=13) com participantes que solicitaram as menores quantidades de CR e Maior com participantes que solicitaram o maior número de CR.

Posteriormente os grupos Menor e Maior foram comparados na solicitação de CR ao longo dos blocos de tentativas do experimento no erro absoluto, constante e variável. Os blocos de tentativas foram organizados da seguinte forma: baseline com um bloco de quatro tentativas; fase de aquisição, com sete blocos de 12 tentativas; teste de retenção e transferência, com um bloco de 20 tentativas cada. Para todas as análises foram testados os pressupostos para a análise paramétrica: normalidade, testada pelo Shapiro Wilk e homogeneidade de variância, pelo teste de Levene. De acordo com os resultados foram utilizados testes não paramétricos ou paramétricos para cada análise.

Para verificar se havia diferença entre os grupos Menor e Maior na solicitação de CR ao longo dos blocos da fase de aquisição foi realizado o teste U de Mann Whitney. Para verificar se a solicitação de CR em cada grupo mudou ao longo dos blocos da fase de aquisição (intragrupo), foi realizado um teste de Friedman seguido de Wilcoxon para cada grupo.

Nos erros absoluto, constante e variável foram realizadas três comparações: a) entre grupos no baseline, para verificar se os grupos partiam de desempenhos semelhantes; b) Intra e entre grupos no baseline e teste de retenção, comparando os grupos nos momentos que estavam em condições semelhantes para verificar se houve

melhora no desempenho com a prática, podendo inferir ocorrência de aprendizagem e superioridade de algum grupo; c) entre grupos no teste de transferência para verificar o desempenho dos grupos frente a uma modificação na tarefa.

Na comparação do baseline entre os grupos foram utilizados testes U de Mann Whitney (EA e EC) e teste t independente (EV). Posteriormente para verificar se houve mudança no desempenho com a prática foram realizados testes Wilcoxon para cada grupo entre o baseline e o teste de retenção (EA, EC e EV). Na comparação entre os grupos nos testes de retenção e transferência foram realizados testes U de Mann Whitney (EA, EC e EV). Para todas as inferências o nível de significância adotado foi de $\alpha \leq 0,05$.

As respostas das preferências de solicitação de CR foram apresentadas descritivamente pelo somatório das respostas em cada alternativa e individualmente.

6. RESULTADOS

6.1. Solicitação de CR

Ao longo das tentativas de prática a possibilidade de solicitação de CR pelos participantes resultou numa quantidade total de solicitações de CR. Os dados dos 41 participantes foram analisados e a Figura 5 apresenta a distribuição do total de solicitação de CR através do boxplot. Nessa figura, é possível observar a distância entre a linha mais inferior e a aresta inferior da caixa (quartil inferior), que representa a amplitude onde os escores 25% mais baixos podem ser encontrados; a caixa (intervalo interquartil) mostra os 50% dos escores situados no meio do conjunto de valores, e a distância entre a aresta superior da caixa e a linha horizontal superior (quartil superior) mostra o intervalo onde os 25% maiores escores poderão ser encontrados (FIELD, 2009). Assim, pode-se observar que a distribuição da quantidade total de solicitação de CR é assimétrica com ampla dispersão dos dados, em que o 1º quartil está mais distante da mediana que o 3º quartil. A maior parte dos participantes solicitou CR em quase todas as tentativas.

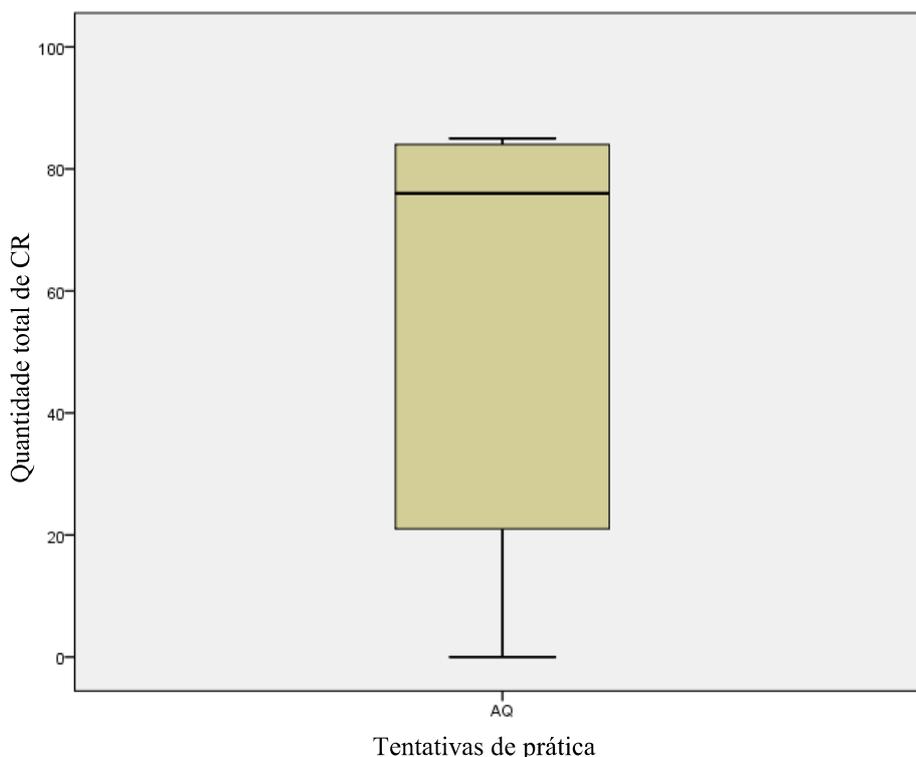


Figura 5 – Boxplot do total de CR solicitado por todos os participantes (n=41) ao longo da fase de aquisição

A quantidade de CR solicitado ao longo da fase de aquisição resultou em um ranking dos totais de solicitação, e a partir desse ranking, os dados foram divididos em três partes equivalentes, contendo 13,6 participantes em cada terço, sendo possível identificar diferentes quantidades de CR em cada terço e extremos de solicitação (Figura 6). A partir desses extremos foram formados dois grupos: Menor (n=13) com participantes que solicitaram as menores quantidades de CR 9,2 (10,9%), com idade média de 63,92 anos (DP = 3,66), todas do sexo feminino, e Maior (n=13) com participantes que solicitaram o maior número de CR 84,5 (99,7%), com idade média de 65, 69 anos (DP = 5,23) com três idosos do sexo masculino e 10 do sexo feminino. Quinze participantes foram alocados na parte intermediária de quantidade de solicitação, por isso não foram incluídos nas análises posteriores.

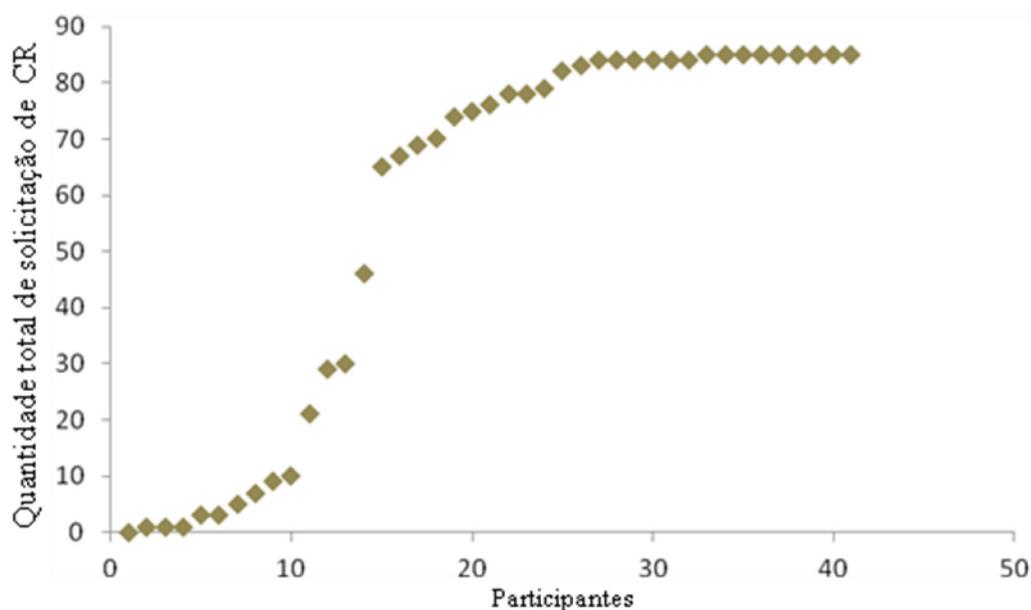


Figura 6 – Dispersão do total de CR solicitado por todos os participantes (n=41) ao longo da fase de aquisição

A Figura 7 apresenta a quantidade de CR solicitado em cada bloco das tentativas de prática nos grupos Menor e Maior. No baseline (BL) havia a possibilidade de uma ou nenhuma (zero) solicitação, enquanto nos blocos da aquisição (A1 a A7) era possível haver de 12 a nenhuma solicitação. A Figura 7 permite verificar que os participantes do grupo Maior (2) solicitaram mais CR que os participantes do grupo Menor (1) em todos os blocos da fase de aquisição. Adicionalmente pode-se observar uma frequência de solicitação de CR uniforme ao longo dos blocos da fase de aquisição para os participantes do grupo Maior. No entanto, o grupo Menor apresenta uma tendência

de solicitação decrescente do primeiro para o terceiro bloco, seguida por uma crescente de solicitação no quarto e quinto blocos e novamente redução de solicitação no sexto e sétimo blocos.

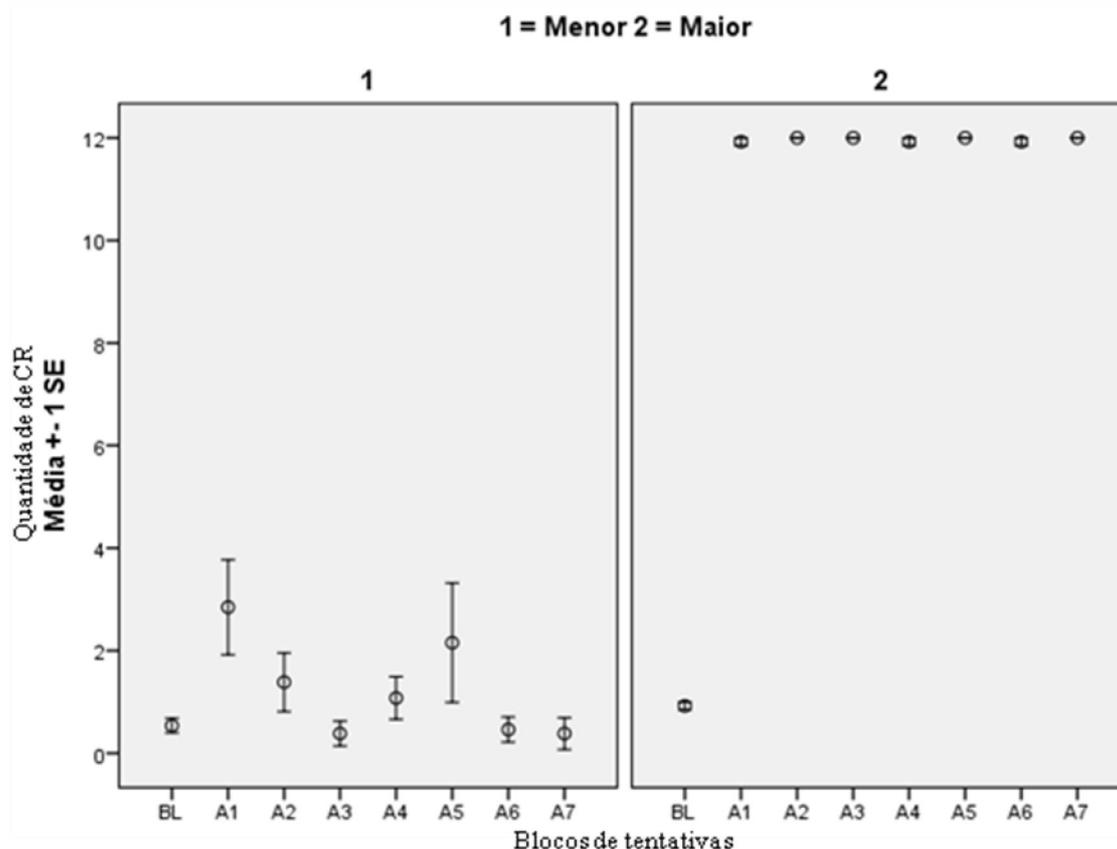


Figura 7 – Média e erro padrão da quantidade de CR solicitado por bloco de tentativas pelos grupos Menor e Maior solicitação de CR.

Na verificação dos pressupostos para a análise paramétrica, o teste Shapiro Wilk não revelou normalidade nos blocos do grupo Menor, BL $D(13) = 0,65$, $p < 0,05$; A1 $D(13) = 0,76$, $p < 0,05$; A2 $D(13) = 0,72$, $p > 0,05$; A3 $D(13) = 0,52$, $p < 0,05$; A4 $D(13) = 0,74$, $p < 0,05$; A5 $D(13) = 0,56$, $p < 0,05$; A6 $D(13) = 0,60$, $p < 0,05$; e A7 $D(13) = 0,41$, $p < 0,05$ e nem nos blocos do grupo Maior, BL $D(13) = 0,31$, $p > 0,05$; A1 $D(13) = 0,31$, $p > 0,05$; A2 $D(13) = 0,0$, $p < 0,05$; A3 $D(13) = 0,0$, $p < 0,05$; A4 $D(13) = 0,31$, $p < 0,05$; A5 $D(13) = 0,0$, $p > 0,05$; A6 $D(13) = 0,31$, $p < 0,05$; e A7 $D(13) = 0,0$, $p > 0,05$. Sendo então realizadas análises não-paramétricas.

A análise inferencial (U de Mann Whitney) revelou que, com exceção do baseline ($U = 52$, $p > 0,05$) os grupos foram diferentes na solicitação de CR em todos os blocos da fase de aquisição: A1 ($U = 7$, $p \leq 0,05$); A2 ($U = 0$, $p \leq 0,05$); A3 ($U = 0$, $p \leq 0,05$); A4 ($U = 0$, $p \leq 0,05$); A5 ($U = 6,5$, $p \leq 0,05$); A6 ($U = 0$, $p \leq 0,05$); e A7 ($U = 0$, p

$\leq 0,05$), confirmando que o grupo Maior solicitou significativamente mais CR do que o grupo Menor em todos os blocos da fase de aquisição.

No grupo Menor a análise intragrupo (Friedman) revelou diferença na solicitação de CR entre os blocos da fase de aquisição [$\chi^2 (7) = 27, p \leq 0,05$]. Os resultados do Wilcoxon indicaram que houve aumento de solicitação de CR de BL para A1 ($z = -2,85, p \leq 0,05$); redução de solicitação de CR de A1 para A3 ($z = -2,83, p \leq 0,05$), A4 ($z = -2,58, p \leq 0,05$), A6 ($z = -2,78, p \leq 0,05$) e A7 ($z = -2,85, p \leq 0,05$); e redução de A2 para A6 ($z = -2,16, p \leq 0,05$) e A7 ($z = -2,21, p \leq 0,05$).

No grupo Maior a análise intragrupo (Friedman) mostrou diferenças na solicitação de CR entre os blocos da fase de aquisição [$\chi^2 (7) = 78,26, p \leq 0,05$]. O teste de Wilcoxon localizou aumento de solicitação de CR de BL para todos os blocos da fase de aquisição: A1 ($z = -3,42, p \leq 0,05$), A2 ($z = -3,5, p \leq 0,05$), A3 ($z = -3,5, p \leq 0,05$), A4 ($z = -3,42, p \leq 0,05$), A5 ($z = -3,5, p \leq 0,05$), A6 ($z = -3,42, p \leq 0,05$) e A7 ($z = -3,5, p \leq 0,05$).

6.2. Erro absoluto (EA)

Os resultados do Erro absoluto (EA) nos grupos Menor e Maior solicitação de CR ao longo dos blocos do experimento estão apresentados na Figura 8. Descritivamente nos dois grupos há redução no EA do baseline (BL) para o último bloco da fase de aquisição (A7) e tanto no teste de retenção (RT) como no teste de transferência (TR) o grupo Maior apresentou menores valores de EA do que o grupo Menor.

Inicialmente foram testados os pressupostos para a análise paramétrica. Pelo teste de Shapiro Wilk o baseline do grupo Menor $D(13) = 0,95, p > 0,05$ e do grupo Maior $D(13) = 0,90, p > 0,05$ apresentaram dados normais, mas pelo teste de Levene não foram homogêneos $F(1; 24) = 7,39, p < 0,05$. Nos testes de retenção (RT) e transferência (TR) o grupo Menor apresentou dados com normalidade, RT $D(13) = 0,96, p > 0,05$ e TR $D(13) = 0,95, p > 0,05$. Já no grupo Maior não houve normalidade nos blocos dos testes: RT $D(13) = 0,79, p \leq 0,05$ e TR $D(13) = 0,78, p < 0,05$. Dessa forma, foram realizados testes não-paramétricos.

Na comparação entre os grupos no baseline o teste U de Mann Whitney indicou que os grupos apresentaram EA semelhantes no início do experimento ($U = 60, p > 0,05$), ou seja, partiram de desempenhos semelhantes.

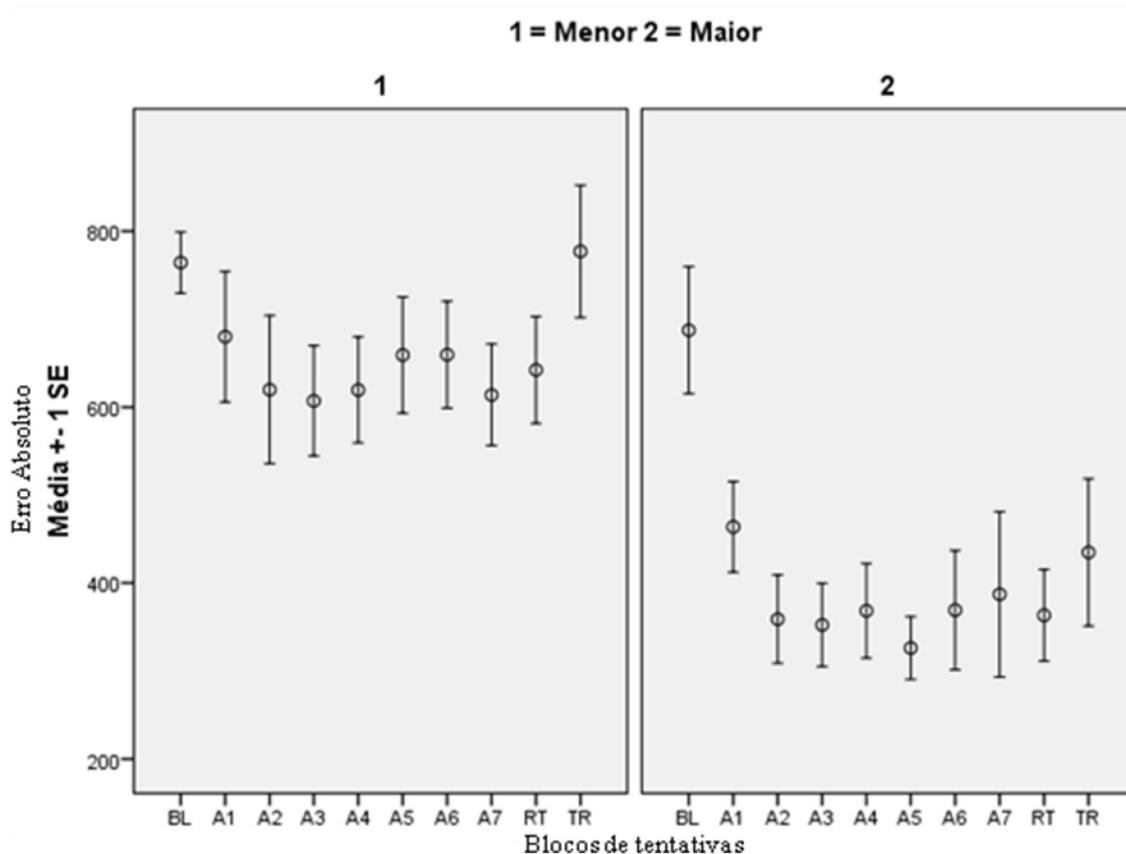


Figura 8- Média e erro padrão do erro absoluto por bloco de tentativas nos grupos Maior e Menor solicitação de CR.

Na comparação intragrupo entre o Baseline e o teste de Retenção os testes de Wilcoxon confirmaram que houve redução do EA tanto para o grupo Menor ($z = -1,92$, $p \leq 0,05$) quanto para o grupo Maior ($z = -2,76$, $p \leq 0,05$). Indicando que houve melhora do desempenho (redução do EA) independentemente da quantidade de solicitação de CR.

Nas comparações entre os grupos nos testes para inferir aprendizagem os testes U de Mann Whitney confirmaram que tanto no teste de Retenção ($U = 26$, $p < 0,05$) quanto no teste de Transferência ($U = 28$, $p < 0,05$) o grupo Maior apresentou menor erro absoluto do que o grupo Menor (U de Mann Whitney), indicando benefícios da maior solicitação na aprendizagem do timing.

6.3. Erro constante (EC)

A Figura 9 ilustra o erro constante dos grupos Menor e Maior solicitação de CR ao longo dos blocos do experimento. Descritivamente o grupo Menor antecipou

mais a resposta do que o grupo Maior em todos os blocos da fase de aquisição, no teste de retenção e no de transferência.

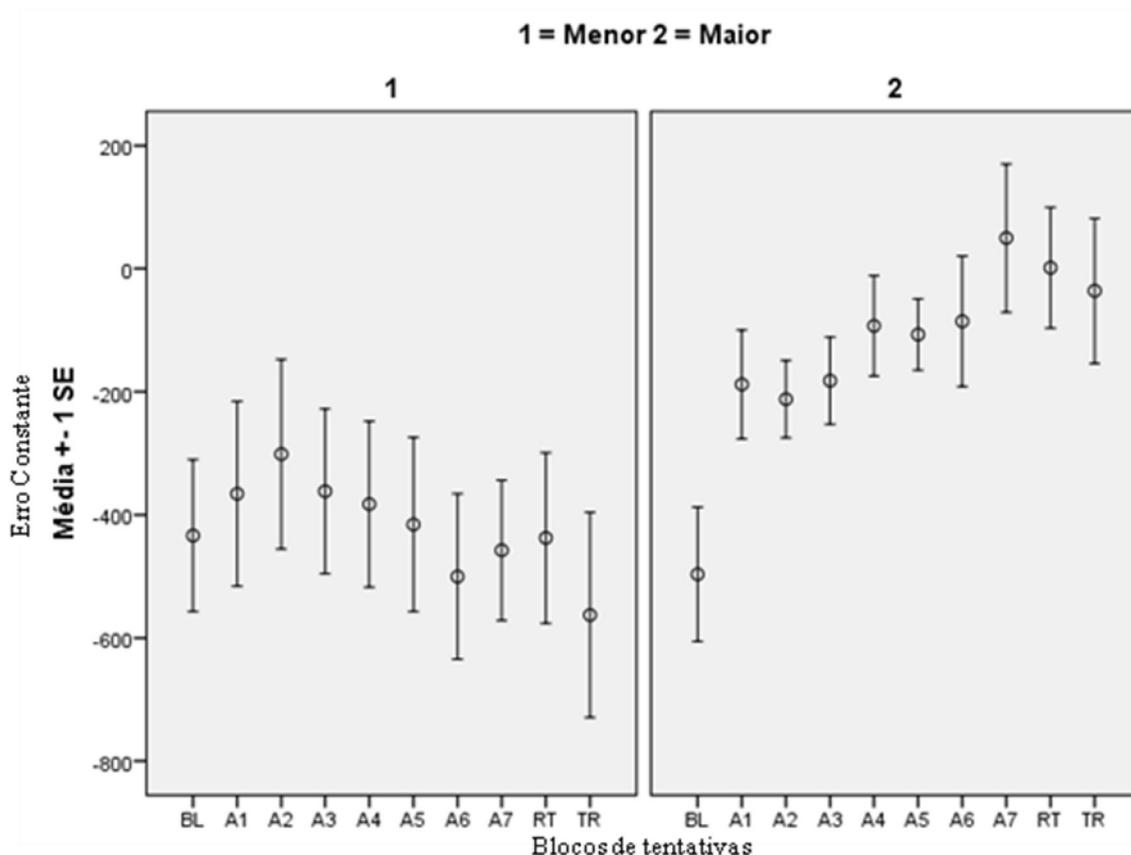


Figura 9 -Média e erro padrão do erro constante por bloco de tentativas nos grupos Maior e Menor solicitação de CR.

Com relação aos testes Shapiro Wilk no Baseline o grupo Maior $D(13) = 0,98$, $p > 0,05$ se apresentou normal e grupo Menor $D(13) = 0,85$, $p < 0,05$ sem normalidade. No teste de retenção o grupo Menor $D(13) = 0,91$, $p > 0,05$ se apresentou normal e grupo Maior $D(13) = 0,84$, $p < 0,05$ sem normalidade. No teste de transferência o grupo Menor $D(13) = 0,84$, $p < 0,05$ e grupo Maior $D(13) = 0,82$, $p < 0,05$ não apresentaram normalidade. Dessa forma, foram realizados testes não-paramétricos.

Na comparação entre os grupos no baseline o teste U de Mann Whitney indicou que os grupos apresentaram EC semelhantes no início do experimento, BL ($U = 83$, $p > 0,05$), isto é, iniciaram com antecipação da resposta similar.

Na comparação intragrupo entre o baseline e o teste retenção o teste de Wilcoxon não indicou diferença no EC entre os blocos no grupo Menor ($z = -0,35$, $p > 0,05$) isto é, a antecipação da resposta no baseline foi semelhante à do teste de retenção.

Já no grupo Maior o teste de Wilcoxon indicou redução do EC do baseline para o teste de retenção ($z = -3,11$, $p \leq 0,05$), indicando redução da antecipação da resposta.

Na comparação entre os grupos no teste de retenção o teste U de Mann Whitney revelou que o grupo Maior apresentou menor erro constante do que o grupo Menor ($U = 34$, $p < 0,05$), indicando que o grupo Maior antecipou menos a resposta.

Na comparação entre os grupos no teste de transferência o teste U de Mann Whitney indicou que o grupo Maior apresentou menor erro constante do que o grupo Menor ($U = 25$, $p < 0,05$), antecipando menos a resposta.

6.4. Erro variável (EV)

Na figura 10 estão apresentados os dados de EV dos grupos Menor e Maior solicitação de CR nos blocos de tentativas do experimento. Descritivamente a variabilidade dos erros tende a reduzir nos dois grupos do baseline para os testes de retenção e transferência.

Os testes de Shapiro Wilk identificaram que o Baseline dos grupos Menor $D(13) = 0,96$, $p > 0,05$ e Maior $D(13) = 0,94$, $p > 0,05$ são normais e homogêneos $F(1; 24) = 0,64$, $p > 0,05$ (Levene). No teste de retenção o grupo Menor apresentou dados normais $D(13) = 0,89$, $p > 0,05$ e o grupo Maior sem normalidade $D(13) = 0,84$, $p < 0,05$. No teste de transferência o grupo Menor apresentou dados normais $D(13) = 0,91$, $p < 0,05$ e o grupo Maior sem normalidade $D(13) = 0,65$, $p < 0,05$.

Na comparação entre os grupos no baseline o Teste t independente não identificou diferença no erro variável BL $t(24) = 8,93$; $p > 0,05$, ou seja, a variabilidade dos grupos era semelhante no início da prática.

Na comparação intragrupo entre o baseline e o teste de retenção, o teste de Wilcoxon revelou que o grupo Menor reduziu o EV do BL para RT ($z = -2,76$, $p \leq 0,05$), se tornando mais consistente. No grupo Maior não houve diferença no EV do BL para RT ($z = -1,43$, $p > 0,05$).

Na comparação entre os grupos no teste de retenção o teste de U de Mann Whitney ($U = 73$, $p > 0,05$) não identificou diferenças no EV entre os grupos Menor e Maior, indicando variabilidade semelhante entre os grupos.

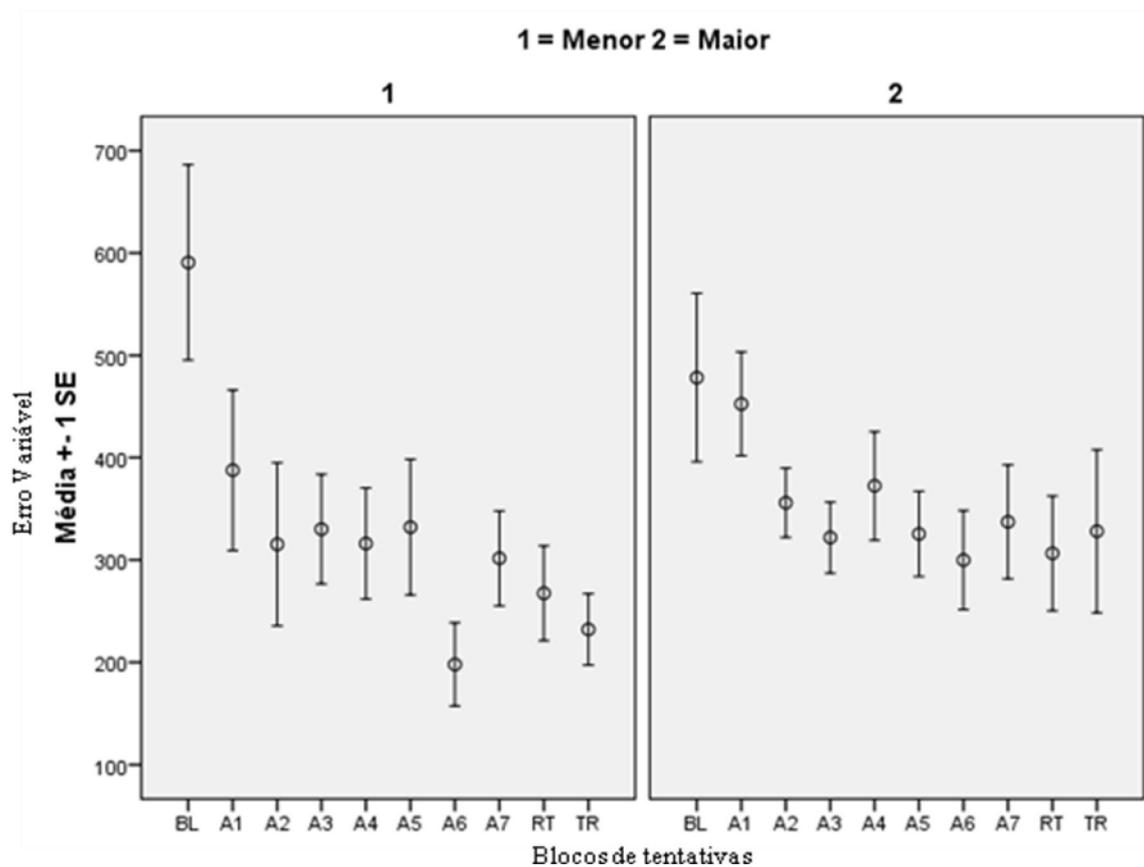


Figura 10 – Média e erro padrão do erro variável por bloco de tentativas nos grupos Maior e Menor solicitação de CR.

Na comparação entre os grupos no teste de transferência o teste U de Mann Whitney não indicou diferença na variabilidade do erro entre os grupos Menor e Maior ($U = 69, p > 0,05$), indicando desempenho semelhante.

6.5. Preferências de solicitação de CR

Os resultados do questionário sobre o motivo da solicitação do CR no primeiro e segundo momento da prática são exibidos no Quadro 3. Referente à primeira pergunta no primeiro momento, os participantes do grupo Menor revelaram preferência principalmente por solicitar CR “aleatoriamente (independente do desempenho)” (6 de 13), seguido de “principalmente após boas” (3 de 13). Poucos participantes responderam “igualmente após boas e más tentativas” (2 de 13) e “nenhuma das anteriores” (2 de 13), relatando não terem interesse por ver o feedback.

De forma semelhante os participantes do grupo Maior relataram em maioria (7 de 13) solicitar “aleatoriamente (independente do desempenho)”, seguida por “igualmente após boas e más tentativas” (4 de 13). Enquanto apenas dois participantes relataram solicitar “principalmente após tentativas ruins” (2 de 13).

Quadro 3 - Questionário do por que os participantes solicitaram CR na primeira e na segunda metade da fase de aquisição

Perguntas	Menor		Maior	
	1 ^a metade	2 ^a metade	1 ^a metade	2 ^a metade
1. Quando/ por que você solicitou feedback? Assinale uma das opções abaixo:				
a) Principalmente após as tentativas que você considerou boas	3	0	0	3
b) Principalmente após as tentativas que você considerou ruins	0	2	2	1
c) Igualmente após boas e más tentativas	2	2	4	4
d) Aleatoriamente (independente do desempenho)	6	6	7	5
e) Nenhuma das anteriores	2	3	0	0
2. Quando/ por que você não solicitou feedback? Assinale uma das opções abaixo:				
a) Principalmente após as tentativas que você considerou boas	0	2	0	0
b) Principalmente após as tentativas que você considerou ruins	6	3	0	0
c) Igualmente após boas e más tentativas	4	3	1	0
d) Aleatoriamente (independente do desempenho)	3	5	2	1
e) Nenhuma das anteriores	0	0	10	12

Nos dois grupos a estratégia de solicitação de CR na primeira metade da fase de aquisição relatada pela maioria foi independente do desempenho.

As respostas da primeira pergunta do grupo Menor o segundo momento da prática, assim como no primeiro momento revelaram preferência por solicitar “aleatoriamente (independente do desempenho) (6 de 13)”, enquanto a segunda opção mais relatada foi “nenhumas das anteriores” (3 de 13), justificando que “não quis ver o feedback e não solicitou”. Poucos participantes responderam “igualmente após boas e más tentativas” (2 de 13) e “principalmente após as tentativas que considerou ruins” (2 de 13).

No grupo Maior cinco participantes declararam solicitar “aleatoriamente (independente do desempenho)” no segundo momento da prática, enquanto na primeira metade sete participantes haviam relatado essa opção; seguida de “igualmente após boas e más tentativas” (4 de 13) e “principalmente após as tentativas que considerou boas” (3 de 13). Apenas um participante relatou solicitar “principalmente após as tentativas que você considerou ruins”, enquanto dois participantes escolheram essa opção no primeiro momento.

Assim como na primeira metade da fase de aquisição, nos dois grupos a estratégia de solicitação de CR relatada pela maioria na segunda metade dessa fase foi independente do desempenho.

Quando a pergunta foi: “Por que você não solicitou feedback?”, na primeira metade da fase de aquisição os participantes do grupo Menor, declararam não solicitar, em sua maioria “após as tentativas que considerou ruins” (6 de 13), seguida por “igualmente após boas e más” (4 de 13) e “aleatoriamente (independente do desempenho)” (3 de 13). Por outro lado, a maioria dos participantes do grupo Maior relataram não solicitar em “nenhuma das anteriores” (10 de 13), justificando que “sempre quis ver o feedback e solicitou em todas”. Poucos relataram não solicitar feedback “aleatoriamente (independente do desempenho)” (2 de 13) e “igualmente após boas e más tentativas” (1 de 13).

Referente a não solicitação do CR na primeira metade da fase de aquisição, as respostas da maioria dos participantes foram diferentes entre os grupos, o grupo Menor alegou não solicitar CR após tentativas ruins, enquanto no grupo Maior a maior parte respondeu nenhuma das anteriores, sempre quis ver o feedback.

Quanto à segunda pergunta do questionário na segunda metade da fase de aquisição, a maioria dos participantes do grupo Menor relatou não solicitar

“aleatoriamente (independente do desempenho)” (5 de 13), indicando uma mudança de estratégia, considerando a maioria das respostas relatadas pelo grupo na primeira metade da fase de aquisição “após as tentativas que considerou ruins” (6 de 13). Outros participantes relataram não solicitar “principalmente após as tentativas ruins” (3 de 13) e “igualmente após boas e más tentativas” (3 de 13). Dois participantes relataram solicitar “principalmente após as tentativas que considerou boas”.

Por outro lado, a maioria dos participantes do grupo Maior (12 de 13) relatou não solicitar a partir de um motivo que não estava listado no questionário (por exemplo, solicitei em todas, sempre quis ver o feedback) na segunda metade da fase de aquisição, assim como na primeira metade em que 10 participantes relataram a mesma estratégia. Apenas um participante declarou não solicitar “aleatoriamente (independente do desempenho)”.

Referente a não solicitação do CR na segunda metade da fase de aquisição, assim como na primeira metade, as respostas da maioria dos participantes foram diferentes entre os grupos. No grupo Menor que na primeira metade da fase de aquisição a maioria havia relatado não solicitar CR após tentativas ruins, na segunda metade a maioria respondeu independente do desempenho. No grupo Maior semelhante à primeira metade da fase de aquisição a maior parte respondeu nenhuma das anteriores, sempre quis ver o feedback, sem alteração da estratégia relatada.

Em conjunto esses resultados sugerem que independente do grupo a estratégia relatada para solicitar o CR parece ser independente do desempenho tanto na primeira como na segunda metade da fase de aquisição. Com relação a não solicitação de CR, apenas na primeira metade da fase de aquisição a não solicitação estava associada a um desempenho ruim de acordo com as respostas da maioria dos participantes do grupo Menor.

Para verificar as mudanças e manutenções de estratégias dos idosos nos dois momentos da fase de aquisição, cada participante foi analisado individualmente.

O Quadro 4 apresenta a resposta para cada pergunta, de acordo com o momento da prática dos participantes do grupo Menor. Pode-se observar que seis dos treze participantes mantiveram a mesma opção de solicitação nas duas metades da aquisição.

Quanto a opção de não solicitar cinco idosos mantiveram a mesma preferência nas duas metades da prática. É possível destacar que dois participantes repetiram a estratégia utilizada na primeira e na segunda metade da fase de aquisição tanto na pergunta de solicitar como na pergunta de não solicitar.

Quadro 4 – Respostas das perguntas ao questionário de preferências de solicitação de CR do grupo Menor na primeira e segunda metade da fase de estabilização

Maior	Pergunta 1 (solicitar)		Pergunta 2 (não solicitar)	
	1º metade	2º metade	1º metade	2º metade
Suj_06	D	D	E	D
Suj_29	D	D	D	E
Suj_33	D	C	E	E
Suj_38	D	D	C	E
Suj_15	C	A	E	E
Suj_16	B	A	E	E
Suj_20	C	C	E	E
Suj_21	D	D	E	E
Suj_27	C	C	E	E
Suj_31	B	B	D	E
Suj_34	C	C	E	E
Suj_35	D	D	E	E
Suj_37	D	D	E	E

No Quadro 5 são apresentadas as respostas para cada pergunta, de acordo com o momento da prática dos participantes do grupo Maior. Pode-se observar que, dez dos trezes participantes mantiveram a mesma estratégia de solicitação nas duas metades da prática. Enquanto nove mantiveram a estratégia para não solicitar. Também é possível verificar que seis participantes do grupo Maior repetiram a estratégia utilizada na primeira e na segunda metade da fase de aquisição tanto na pergunta de solicitar como na de não solicitar.

Quadro 5 - Respostas das perguntas ao questionário de preferências de solicitação de CR do grupo Maior na primeira e segunda metade da fase de estabilização

Menor	Pergunta 1 (solicitar)		Pergunta 2 (não solicitar)	
	1º metade	2º metade	1º metade	2º metade
Suj_25	E	E	D	D
Suj_39	D	D	C	C
Suj_40	E	D	C	C
Suj_41	C	E	B	B
Suj_22	D	D	C	D
Suj_23	D	B	D	A
Suj_24	D	D	B	D
Suj_07	A	E	B	A
Suj_05	D	C	C	B
Suj_09	A	A	B	C
Suj_01	A	D	B	D
Suj_11	C	C	C	C
Suj_32	D	B	B	D

Os resultados individuais indicam que no grupo Maior mais participantes relataram a mesma estratégia no primeiro e no segundo momento da fase de aquisição tanto para solicitar como para não solicitar feedback comparativamente ao grupo Menor. Esses resultados convergem com a menor variabilidade na quantidade de solicitação de CR do grupo Maior e maior variabilidade do grupo Menor na fase de aquisição.

7. DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi investigar as frequências resultantes do autocontrole da solicitação de CR na aprendizagem de uma tarefa de timing coincidente com oclusão visual, em idosos. E a partir disso investigar o efeito de diferentes frequências de solicitação de CR autocontrolado na aprendizagem motora. Os resultados revelaram que o autocontrole da solicitação de CR resultou em diferentes quantidades totais de solicitação de CR, possibilitando a formação de dois grupos extremos de solicitação, que utilizaram diferentes quantidades de CR ao longo de toda a fase de aquisição. Nos dois testes utilizados para inferir aprendizagem, retenção e transferência, o grupo Maior apresentou menor erro absoluto (precisão), além de ter antecipado menos a resposta em comparação ao grupo Menor. Esses resultados indicam que o grupo que solicitou maior frequência de CR obteve benefício na aprendizagem da tarefa de timing coincidente com oclusão, confirmando as hipóteses iniciais desse estudo.

Não foi encontrado na literatura estudo semelhante envolvendo a população idosa, no entanto três estudos abordaram o efeito de diferentes frequências de solicitação de CR resultante do autocontrole na aprendizagem motora de adultos (CHIVIAKOWSKY; GODINHO; TANI, 2005; DREWS, 2017) e de crianças (CHIVIAKOWSKY et al. 2008).

Em adultos, o estudo de Chiviakowsky, Godinho e Tani (2005) investigou os efeitos de diferentes frequências autocontroladas de CR na aprendizagem de duas tarefas de timing sequencial com diferentes níveis de complexidade. Os resultados apontaram que frequências resultantes menores (5 a 35%) levaram a uma aprendizagem semelhante (testes de retenção e transferência) à frequências maiores (50 a 99%) em uma tarefa de timing sequencial simples. Os mesmos resultados foram encontrados numa tarefa de timing sequencial complexa com frequências menores (14 a 35%) em comparação com maiores (50 a 99%).

O estudo de Drews (2017) também investigou os efeitos de diferentes frequências de CR em adultos na aprendizagem de uma tarefa de timing coincidente com oclusão visual, semelhante à utilizada no presente estudo. Diferentemente do estudo de Chiviakowsky, Godinho e Tani (2005), os resultados do estudo de Drews (2017) mostraram que os grupos com menores frequências de solicitação de CR, intermediário (72,7%) e menor (32,5%), tiveram benefícios na aprendizagem

comparados ao grupo com maior frequência (97,1%), em ambos os testes de aprendizagem (retenção e transferência).

Os idosos apresentam demandas e necessidades diferentes dos adultos no que diz respeito a lidar com as informações e responder a elas, pois com o avanço da idade a mesma carga informacional pode ser processada em mais tempo (SPIRDUSO, 2005; NUNES; SOUSA; BASTOS, 2016). Assim, parece que baixas frequências, mesmo em uma condição autocontrolada, não favorecem a aprendizagem motora dos idosos, como acontece em adultos.

Em crianças, o estudo de Chiviacowsky et al. (2008) investigou os efeitos da frequência de CR resultante do autocontrole na aprendizagem de arremesso ao alvo com o braço não dominante e com a visão obstruída (óculos de natação adaptado com lentes escurecidas). Os resultados mostraram que crianças que solicitaram relativamente pouco feedback (8,4%) apresentaram aprendizagem menos eficaz (teste de retenção) do que aquelas que pediram feedback com mais frequência (33,3%). Para os autores a maior frequência de CR possibilitou desenvolver e aprimorar os mecanismos de detecção e correções de erros, suprimindo as limitações no processamento de informações. Tal resultado corrobora os do presente estudo, embora haja uma distinção nas frequências de CR solicitadas entre eles.

O objetivo principal dos estudos de CR autocontrolado em idosos descritos na literatura foi comparar os efeitos da frequência de conhecimento de resultados autocontrolada e externamente determinada. Três estudos apresentaram efeitos semelhante entre as condições (ALCÂNTARA et al., 2007; CARTER; PATTERSON, 2012; CHIVIAKOWSKY et al., 2006; LESSA, 2014) e apenas no estudo de Chiviacowsky e Lessa (2017) os benefícios do autocontrole foram evidenciados (teste de transferência), em que o delineamento não seguiu o protocolo padrão de estudos de autocontrole, pois a escolha sobre o controle da solicitação de CR ocorreu antes de cada bloco de seis tentativas, podendo solicitar após cada tentativa naquele bloco em que a escolha foi pelo controle da solicitação, e nos blocos em que a escolha foi não controlar a solicitação, o CR foi fornecido na segunda e sexta tentativas, de forma que mesmo numa condição autocontrolada, poderia haver fornecimento de CR externamente determinado. No presente estudo não foram realizadas comparações nas condições autocontrolada e externamente determinada. No entanto, os resultados sugerem que os benefícios do autocontrole de CR podem estar associados à frequência de solicitação e não somente à liberdade de escolha. Desta forma é importante que estudos futuros

considerem a comparação das duas condições sob a ótica das diferentes frequências em idosos.

A frequência de solicitação de CR resultante do autocontrole foi reportada nos estudos de Carter e Patterson (2012) 74%, Lessa (2014) 51,7% e Chiviacowsky e Lessa (2017), onde o percentual de blocos em que houve escolha pelo autocontrole foi 16,66% com frequência de solicitação de 45,83% nesses blocos. Sugerindo que os idosos solicitam numa frequência intermediária a alta, embora tais frequências sejam a média de solicitação de todos os participantes, uma medida que pode não representar bem a frequência de solicitação dos idosos, como foi observado no presente estudo.

Embora tipicamente as altas frequências não tenham sido capazes de promover maiores benefícios para a aprendizagem em condições externamente controladas (GEHRING, 2008; PETROSKI; TABALIPA, 2001; WISHART; LEE, 1997), parece que em uma condição de autocontrole com maior frequência resultante os idosos são capazes de adequar a solicitação às suas necessidades, sem se tornarem totalmente dependentes do CR.

Os resultados do questionário das preferências de solicitação de CR mostraram que nos dois grupos a mesma estratégia de solicitação de CR foi a mais respondida na primeira e na segunda metade da fase de aquisição, solicitando “aleatoriamente (independente do desempenho)”. Essa estratégia na primeira metade da fase de aquisição pode estar associada a maior necessidade de CR no início da prática e a utilização das propriedades informativas do CR, direcionando o aprendiz em direção à meta da tarefa e desenvolvendo os mecanismos de correção e detecção de erro através do feedback intrínseco (SCHMIDT; LEE, 2016; SCHMIDT et al., 2018). A manutenção da estratégia na segunda metade da fase de aquisição também foi encontrada no estudo de Carter e Paterson (2012) que identificaram a opção de resposta mais frequente “após boas e más tentativas” durante as duas metades da prática, essa estratégia, diferente da relatada no presente estudo, envolve uma qualificação do desempenho. Carter e Paterson (2012) sugeriram que não mudar de estratégia seria uma forma de reduzir as demandas cognitivas, entretanto é possível considerar a possibilidade de uma estratégia que esteja sendo bem sucedida não ser modificada.

Pesquisas anteriores mostraram uma preferência por CR após boas tentativas e após boas e más tentativas percebidas pelos idosos diante da oportunidade de decidir quando solicitar e não solicitar CR durante a aquisição (CARTER; PATTERSON, 2012; CHIVIAKOWSKY; LESSA, 2017; LESSA, 2014). É importante

ressaltar que Carter e Paterson (2012) foi o único estudo que também utilizou o questionário para avaliar dois momentos durante a prática, com o objetivo de avaliar a preferências no início e no final da aquisição, e identificar a ocorrência de mudanças nas estratégias de solicitação em idosos.

Quanto a não solicitação, a maioria dos participantes do grupo Menor relatou mudar de estratégia, alternando entre “após as tentativas que você considerou ruins”, seguida por “igualmente após boas e más” para “aleatoriamente (independente do desempenho)”. Já os participantes do grupo Maior não solicitaram em “nenhuma das anteriores” justificando que “sempre quis ver o feedback e solicitou em todas” nos dois momentos da prática. Esses resultados de relato de mudança de estratégia para não solicitar CR do grupo Menor e manutenção de estratégia para o grupo Maior parecem ir na mesma direção da maior variabilidade na solicitação de CR do Grupo Menor e menor variabilidade do Grupo Maior ao longo dos blocos da fase de aquisição.

8. CONCLUSÃO

De forma geral, o autocontrole da solicitação de CR em idosos resultou em diferentes quantidades de solicitação e aqueles que solicitaram com maior frequência tiveram benefícios na aprendizagem de uma tarefa de timing com oclusão visual. Embora na literatura o CR autocontrolado não demonstre benefícios para a aprendizagem motora em idosos em relação ao CR externamente determinado, os resultados do presente estudo sugerem que os benefícios do CR autocontrolado em idosos podem estar associados à frequência de solicitação resultante. Deste modo, parece que a forma como os idosos utilizam a condição de autocontrole de CR pode determinar os efeitos positivos na aprendizagem motora.

REFERÊNCIAS

ADAMS, J. A. Historical review and appraisal of research on the learning, retention, and transfer of human motor skills. **Psychological Bulletin**, v. 101, n. 1, p. 41-74, 1987.

ALCÂNTARA, L. B. et al. Efeito do conhecimento de resultados autocontrolado na aprendizagem de habilidades motoras em idosos. **Brazilian Journal of Motor Behavior**, Belo Horizonte, v. 2, n. 1, p. 22-30, 2007.

BEHRMAN, A. L.; VANDER LINDEN, D. W.; CAURAUGH, J. H. Relative frequency knowledge of results: older adults learning a force-time modulation task. **Journal of Human Movement Studies**, v.23, p. 233-250, 1992.

BOYKE, J. et al. Training-induced brain structure changes in the elderly. **The Journal of Neuroscience**, v. 28, n. 28, p. 7031-7035, 2008.

BRUCKI, S. M. D. et al. Sugestões para o uso do mini-exame do estado mental no Brasil. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, São Paulo, v. 61, n. 3, p. 777-781, Set. 2003.

CARNAHAN, H.; VANDERVOORT, A. A.; SWANSON, L. R. The influence of summary knowledge of results and aging on motor learning. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 67, n. 3, p. 280-287, 1996.

CARTER, M. J.; PATTERSON, J. T. Self-controlled knowledge of results: age-related differences in motor learning, strategies, and error detection. **Human Movement Science**, v. 31, p. 1459-1472, 2012.

CHIVIACOWSKY, S. Aprendizagem de habilidades motoras e feedback extrínseco. **Revista Informar**, Lisboa, v. 24, p. 28-34, 1997.

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

CHIVIACOWSKY, S.; DREWS, R. Efeito do feedback autocontrolado na aprendizagem motora. In: TANI, G. **Comportamento motor: conceitos, estudos e aplicações**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016. p. 111-116.

CHIVIACOWSKY, S.; DREWS, R.; NUNES, M. E. de S. Efeito do feedback na aquisição de habilidades motoras. In: TANI, G. **Comportamento motor: conceitos, estudos e aplicações**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016. p. 157-162.

CHIVIACOWSKY, S. et al. Feedback autocontrolado e aprendizagem de uma habilidade motora discreta em idosos. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, Porto, v. 6, n. 3, p. 275-280, 2006.

CHIVIACOWSKY, S. et al. Knowledge of results after good trials enhances learning in older adults. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 80, n. 3, p. 663-668, 2009.

CHIVIACOWSKY, S. et al. Self-controlled feedback in 10-year-old children: higher feedback frequencies enhance learning. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 79, n. 1, p. 122-127, 2008.

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, n. 4, p. 277-296, 2005.

CHIVIACOWSKY, S.; LESSA, H. T. Choices over feedback enhance motor learning in older adults. **Journal of Motor Learning and Development**, v. 5, n. 2, p. 304-318, 2017.

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**, Washington, v.73, p.408-15, 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**, Washington, v.76, p.42-8, 2005.

DREWS, R. **Efeitos de diferentes frequências de feedback autocontrolado na aprendizagem de uma tarefa de timing coincidente**. 2017. Tese (Doutorado em Pedagogia do Movimento Humano) - Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

FAIRBROTHER, J. T. **Fundamentos do comportamento motor**. Barueri, São Paulo: Manole, 2012.

FIELD, A. **Descobrimdo a estatística usando o SPSS**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FOLSTEIN, M. F.; FOLSTEIN, S. E.; MCHUGH, P. R. Mini-Mental State: a practical method for grading the cognitive state of patients for clinician. **Journal of Psychiatric Research**, v. 12, p. 189-198, 1975.

GALLAHUE, D. L.; OZMUN, J. C.; GOODWAY, J. D. **Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos**. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.

GEHRING, P. **Frequência do conhecimento de resultado na aquisição de uma habilidade motora em idosos**. 122f. 2008. Dissertação (Mestrado) Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

GOODWIN, J. E, GOGGIN, N. L. An older adult study of concurrent visual feedback in learning continuous balance. **Perceptual and Motor Skills**, v. 126, n. 6. p. 1160-1172, 2018.

LESSA, H. T. **Efeitos do feedback autocontrolado na aprendizagem motora e na percepção de autoeficácia em idosos**. 52f. 2014. Projeto de Pesquisa/ Artigo (Mestrado) - Curso de Mestrado em Educação Física. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS.

LESSA, H. T.; TANI, G.; CHIVIACOWSKY, S. Benefits of enhanced expectancies through temporal-comparative feedback for motor learning in older adults. **International Journal of Sport Psychology**, v. 49, n. 6, p. 521-530, 2018.

LIGHT, K. E. Information processing for motor performance in aging adults. **Physical Therapy**, v. 70, n. 12, 1990.

MAGILL, R. A. **Aprendizagem motora: conceitos e aplicações**. São Paulo: Edgard Blucher, 2000.

MAGILL, R. A. **Aprendizagem motora: conceitos e aplicações**. São Paulo: Phorte, 2011.

MANSFIELD, A. et al. Can augmented feedback facilitate learning a reactive balance task among older adults? **Experimental Brain Research**, v. 235, n. 1, p. 293–304, 2017.

MOLANDER, B., BÄCKMAN, L. Age differences in the effects of background noise on motor and memory performance in a precision sport. **Experimental Aging Research**, v. 16, n. (1-2) p. 55-60, 1990.

NUNES, M. E. de S.; SOUSA, M. G. T. X.; BASTOS, F. H. Envelhecimento motor e a aquisição de habilidades motoras. In: TANI, G. **Comportamento motor: conceitos, estudos e aplicações**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016. p. 209-214.

PETROSKI, E. C.; TABALIPA, D. S. Frequência relativa de CR na aquisição e retenção de uma tarefa motora na terceira idade. **Kinesis**, Santa Maria, n. 24, p. 181-196, 2001.

PIPER, A.; RONE-ADAMS, S. Concurrent and summary feedback and the ability of an elderly population to learn a limited weight bearing skill. **Journal of Geriatric Physical Therapy**, v. 24, p. 31-40, 2001.

SANTOS, S. **Habilidade motora e envelhecimento**. In: TANI, G. (Org.) **Comportamento motor: Desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Guanabara Koogan, 2005. p. 173-184.

SANTOS, S.; DANTAS, L. T.; OLIVEIRA, J. A. Desenvolvimento motor de crianças, de idosos e de pessoas com transtornos da coordenação. **Revista Paulista de Educação Física**, v. 18, n. esp, p.33-44, 2004.

SCHMIDT, R; LEE, T. D. **Aprendizagem e performance motora: dos princípios à aplicação**. 5 ed. Porto Alegre: Artmed, 2016.

SCHMIDT, R. et al. **Motor control and learning: a behavioral emphasis**. 6 ed. Champaign: Human Kinetics, 2018.

SPIRDUSO, W. W. **Dimensões físicas do envelhecimento**. Barueri: Manole, 2005.

SWANSON, L. R.; LEE, T. D. Effects of aging and schedules of knowledge of results on motor learning. **Journal of Gerontology**, v.47, n. 6, p. 406-411, 1992.

TANI, G. et al. Aprendizagem motora: tendências, perspectivas e aplicações. **Revista Paulista de Educação Física**, v. 18, n. especial, p. 55-72, 2004.

VAN DIJK, H.; HERMENS, H. J. Effects of age and timing of augmented feedback on learning muscle relaxation while performing a gross motor task. **American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation**, v. 85, n. 2, p. 148-155, 2006.

VAN DIJK, H.; MULDER, T.; HERMENS, H. J. Effects of age and content of augmented feedback on learning an isometric force-production task. **Experimental aging research**, v. 33, n. 3, p. 341-353, 2007.

WISHART, L. R. et al. Age-related differences and the role of augmented visual feedback in learning a bimanual coordination pattern. **Acta Psychologica**, v. 110, n.2, p. 247-263, 2002.

WISHART, L.R.; LEE, T. D. Effects of aging and reduced relative frequency of knowledge of results on learning a motor skill. **Perceptual and Motor Skills**, v. 84, p. 1107-1122, 1997.

APÊNDICE – Termo de consentimento livre e esclarecido

I - DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO PARTICIPANTE DA PESQUISA

1. DADOS DO PARTICIPANTE

Nome completo: _____
 Sexo () masculino () feminino
 RG: _____
 Data de nascimento: _____
 Endereço completo: _____
 CEP: _____
 Fone: _____
 E-mail: _____

II - DADOS SOBRE A PESQUISA CIENTÍFICA

1. Título do Projeto de Pesquisa

Conhecimento de Resultado Autocontrolado na Aprendizagem Motora de Idosos

2. Pesquisador Responsável

Prof.^a Dr.^a Cinthya Walter

3. Cargo/Função

Professora Adjunto Departamento de Educação Física - UFMA

4. Avaliação do risco da pesquisa:

RISCO MÍNIMO RISCO BAIXO RISCO MÉDIO RISCO MAIOR

(probabilidade de que o indivíduo sofra algum dano como consequência imediata ou tardia do estudo)

5. Duração da Pesquisa

A pesquisa terá duração de 2 anos.

III - EXPLICAÇÕES DO PESQUISADOR AO INDIVÍDUO SOBRE A PESQUISA, DE FORMA CLARA E SIMPLES, CONSIGNANDO:

Esta pesquisa busca entender as estratégias que usamos para aprender habilidades motoras e se elas influenciam a qualidade do que é aprendido. Você irá praticar uma tarefa de computador que se parece com um jogo de videogame simples. Em sua participação não é esperado qualquer tipo de desconforto ou risco. Ao final do experimento serão explicadas as ideias que nos levaram a realizar esse estudo, para que você possa conhecer mais sobre o comportamento motor humano.

IV - ESCLARECIMENTOS DADOS PELO PESQUISADOR SOBRE GARANTIAS DO SUJEITO DA PESQUISA:

1. Você tem direito de fazer perguntas a qualquer momento sobre os objetivos do experimento, a coleta de dados, riscos envolvidos e benefício relacionado à pesquisa, de modo que suas dúvidas sejam esclarecidas pelo pesquisador.

2. A participação nesse estudo é voluntária e você tem o direito de interrompê-la a qualquer momento, sem prejuízo.
3. Sua identidade não será revelada em qualquer momento, bem como seus dados pessoais, os quais serão usados apenas para os fins desse estudo.
4. Você terá disponibilidade de assistência no Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão, por eventuais danos à saúde, decorrentes da pesquisa.
5. Você aprenderá uma habilidade motora de timing coincidente.

V - INFORMAÇÕES DE NOMES, ENDEREÇOS E TELEFONES DOS RESPONSÁVEIS PELO ACOMPANHAMENTO DA PESQUISA, PARA CONTATO EM CASO DE INTERCORRÊNCIAS CLÍNICAS E REAÇÕES ADVERSAS.

Pesquisadora gerente: Valeria Paula Mendonça – Telefone: celular (98) 982123811
 Pesquisador responsável: Cinthya Walter – Telefones: celular (11) 981811590 comercial (98) 3272 9052
 O Laboratório de Biomecânica e Comportamento Motor se localiza no Núcleo de Esportes, Universidade Federal do Maranhão (UFMA), na Cidade Universitária Dom Delgado – Avenida dos Portugueses, 1.966 - São Luís - MA - CEP: 65080-805.

VI. - OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES

1. Caso concorde em participar da pesquisa, você deverá rubricar em todas as páginas e assinar a última página.
2. Este TCLE foi elaborado em duas vias, sendo uma retida com o pesquisador responsável e outra permanecerá com você.
3. Em caso de dúvidas a respeito da legitimidade da pesquisa e seus aspectos éticos entrar em contato com: Comitês de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário. Telefone (98) 2109 1250, endereço Rua Barão de Itapary, 227, quarto andar, Centro, São Luís-MA. CEP- 65.020-070. Os Comitês de Ética em Pesquisa são colegiados interdisciplinares e independentes, de relevância pública, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, criados para garantir a proteção dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

VII - CONSENTIMENTO PÓS-ESCLARECIDO

Declaro que, após convenientemente esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, consinto em participar do presente Projeto de Pesquisa.

São Luís, ____/____/____

 assinatura do sujeito da pesquisa
 ou responsável legal

 assinatura do pesquisador
 (carimbo ou nome legível)

ANEXO - Questionário mini-exame do estado mental

DADOS DO PARTICIPANTE

Nome completo: _____

Sexo () masculino () feminino

Nº _____

Orientação temporal: (1 ponto para cada resposta correta)

- . Que dia é hoje?
- . Em que mês estamos?
- . Em que ano estamos?
- . Em que dia da semana estamos?
- . Qual a hora aproximada? (considere a variação de mais ou menos uma hora)

Orientação espacial: (1 ponto para cada resposta correta)

- . Em que local nós estamos? (consultório, dormitório, sala apontando para o chão)
- . Que local é este aqui? (apontando ao redor num sentido mais amplo: hospital, casa de repouso, própria casa).
- . Em que bairro nós estamos ou qual o nome de uma rua próxima?
- . Em que cidade nós estamos?
- . Em que Estado nós estamos?

Memória imediata:

Fale 3 palavras não relacionadas (1 ponto para cada palavra repetida acertadamente na 1ª vez, embora possa repeti-las até três vezes para o aprendizado, se houver erros. Mais adiante serão perguntadas novamente).

Atenção e Cálculo:

Subtração de sete seriadamente (100-7, 93-7, 86-7, 79-7, 72-7, 65). (1 ponto para cada resultado correto)

Se houver erro, corrija-o e prossiga. Considere correto se o examinado espontaneamente se autocorrigir.

Uma alternativa será soletrar a palavra MUNDO de trás para frente.

Evocação das palavras:

Pergunte quais as palavras o participante repetiu em uma pergunta anterior. (1 ponto para cada resposta correta)

Linguagem

. *Nomeação*: Peça para o participante nomear os objetos mostrados (relógio, caneta). (1 ponto para cada resposta correta)

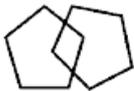
. *Repetição*: Peça para o participante repetir a frase: Nem aqui, nem ali, nem lá. Considere somente se a repetição for perfeita (1 ponto)

. *Comando*: Diga o que o participante deve fazer: Pegue este papel com a mão direita (1 ponto), dobre-o ao meio (1 ponto) e coloque-o no chão (1 ponto). Total de 3 pontos. Se o sujeito pedir ajuda no meio da tarefa não dê dicas.

. *Leitura*: Mostre a frase escrita. FECHÉ OS OLHOS. Peça para o indivíduo fazer o que está sendo mandado. Não auxilie se pedir ajuda ou se só ler a frase sem realizar o comando. (1 ponto)

. *Frase*: Peça ao indivíduo para escrever uma frase. Se não compreender o significado, ajude com: alguma frase que tenha começo, meio e fim; alguma coisa que aconteceu hoje; alguma coisa que queira dizer. Para a correção não são considerados erros gramaticais ou ortográficos (1 ponto). 23

. *Cópia do desenho*: mostre o modelo e peça para fazer o melhor possível. Considere apenas se houver 2 pentágonos interseccionados (10 ângulos) formando uma figura de quatro lados ou com dois ângulos (1 ponto)



Pontuação: (___ /30)

São Luís, ____ / ____ / ____

assinatura do sujeito da pesquisa
ou responsável legal

assinatura do pesquisador
(carimbo ou nome legível)