

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E FISIOTERAPIA**

JOÃO EL REI PIRES DE ARAÚJO JUNIOR

**MAIOR AUTOEFICÁCIA INDUZ A MELHOR APRENDIZAGEM MOTORA?
ANÁLISE DE UMA CONDIÇÃO DE PRÁTICA AUTOCONTROLADA DE
FORNECIMENTO DE FEEDBACK**

Uberlândia

2024

JOÃO EL REI PIRES DE ARAÚJO JUNIOR

**MAIOR AUTOEFICÁCIA INDUZ A MELHOR APRENDIZAGEM MOTORA?
ANÁLISE DE UMA CONDIÇÃO DE PRÁTICA AUTOCONTROLADA DE
FORNECIMENTO DE FEEDBACK**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado à Faculdade de
Educação Física e Fisioterapia da
Universidade Federal de Uberlândia,
como parte das exigências para a
obtenção da conclusão de graduação
em Bacharelado em Educação Física

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Drews

Uberlândia

2024

Banca Examinadora

Presidente: _____

Prof. Dr. João Elias Dias Nunes – FAEFI/UFU

Membro 1: _____

Prof. Dr. Guilherme Morais Puga – FAEFI/UFU

Membro 2: _____

Prof. Dr. Eduardo Henrique Rosa Santos – FAEFI/UFU

Uberlândia

2024

Agradecimentos

Tenho muito a agradecer por esse período de graduação.

Agradeço a Deus que sempre me guia em todos os caminhos da vida e coragem para enfrentar os desafios que surgem.

A minha família, meus pais Cristina e João, minhas irmãs Maria Clara e Ana Beatriz, minha avó Neli, minha bisavó Mirian e minha namorada Raíssa, por compartilharem não somente o período da graduação, mas toda a vida e terem me ajudado tanto a me tornar quem sou hoje.

Também gostaria de agradecer aos meus amigos, aos que são amigos de fé, da faculdade, do PET Educa, o meu mais sincero obrigado por compartilharem momentos comigo e deixarem minha vida mais alegre.

Ao grupo PET Educação Física, por ter contribuído para me tornar um aluno, profissional e pessoa melhor, e que foi um lugar onde conheci pessoas espetaculares que se tornarão excelentes profissionais de Educação Física.

Além disso, gostaria de agradecer aos profissionais com quem trabalhei durante meu período na graduação, aos profissionais da Academia infantil Vem Mover, do Crossfit Santarena, do UTC e do Studio Rastro de Pilates, por terem agregado tanto na minha formação pessoal e profissional.

Aos meus professores durante a graduação, que foram tão solícitos comigo em tantos momentos e que colaboraram para que construísse uma boa formação. Em especial ao meu orientador professor Ricardo Drews, que me auxiliou em vários âmbitos além do acadêmico e que afirmo que se tornou um grande amigo.

Por fim, a todos aqueles que encontrei durante o meu período da graduação e contribuíram de alguma forma para que chegasse até aqui dessa forma, o meu sincero agradecimento e profundo respeito.

Obrigado!

Lista de Figuras

- Figura 1:** Diagrama da tarefa experimental apresentando a direção do movimento do alvo móvel ao alvo fixo, o momento em que a visualização do alvo é ocluída e o momento de contato entre os alvos móvel e fixo, no qual o switch deveria ser pressionado pelo participante.....15
- Figura 2:** Erro absoluto dos blocos de tentativas na fase de aquisição (A1-A6), teste de retenção (TR) e teste de transferência (TT) dos do GAR Mais, GAR Menos e GAR Intermediário. As barras de erro representam o desvio padrão das médias.....19
- Figura 3:** Escore médio de autoeficácia nos blocos de tentativas da fase de aquisição (A1-A6), no teste de retenção (TR) e no teste de transferência (TT) do GAR Mais, GAR Menos e GAR Intermediário. As barras de erro representam o desvio padrão das médias.....20
- Figura 4:** Erro absoluto dos blocos de tentativas na fase de aquisição (A1-A6), teste de retenção (TR) e teste de transferência (TT) dos do GAT Mais, GAT Menos e GAT Intermediário. As barras de erro representam o desvio padrão das médias.....22
- Figura 5:** Escore médio de autoeficácia nos blocos de tentativas da fase de aquisição (A1-A6), no teste de retenção (TR) e no teste de transferência (TT) do GAT Mais, GAT Menos e GAT Intermediário. As barras de erro representam o desvio padrão das médias.....23

Resumo

Nas duas últimas décadas, um número considerável de evidências tem revelado ganhos na aprendizagem de habilidades motoras quando os aprendizes têm controle sobre o fornecimento do conhecimento de resultados (CR). No entanto, um grande desafio continua a ser a explicação dos mecanismos e processos que estão à retaguarda dos benefícios observados. Uma das explicações tem sido associada a autoeficácia, porém se sabe até o presente momento que apresentar uma maior autoeficácia, de fato, afeta a aprendizagem motora em uma condição autocontrolada. Assim, o objetivo do presente estudo foi investigar se o nível da autoeficácia dos aprendizes afeta a aquisição de uma tarefa de timing coincidente em uma condição autocontrolada de CR. Além disso, pretende-se verificar as estratégias elaboradas no que se refere ao quanto, quando e que CR no que diz respeito a magnitude do erro, é solicitado pelos aprendizes com diferentes níveis de autoeficácia. Para isso, os voluntários foram divididos em três grupos com diferentes níveis de autoeficácia antes dos testes de aprendizagem (Maior, Menor e Intermediária autoeficácia), e com liberdade de escolha de CR após cada tentativa realizaram uma tarefa de timing coincidente em dois dias consecutivos (90 tentativas de prática) com a aprendizagem sendo medida por meio de testes de retenção e transferência (20 tentativas cada). Para medir a autoeficácia, foi aplicado um questionário com perguntas relacionadas a confiança dos participantes em realizar a tarefa específica antes e durante a aquisição da tarefa, e antes dos testes de aprendizagem. Os resultados revelaram aumento da autoeficácia dos grupos, porém não foi verificada diferença entre eles, tanto na autoeficácia como no desempenho nos testes de aprendizagem. Além disso, os grupos apresentaram a frequência, o momento e a magnitude do erro do CR solicitado similares ao longo da fase aquisição. Concluiu-se que o nível de autoeficácia dos aprendizes não afeta a elaboração de estratégias de solicitação de CR e a aprendizagem de uma tarefa de timing coincidente.

Palavras-chave: Aprendizagem motora, Autocontrole, Autoeficácia, Conhecimento de resultados, Feedback.

Abstract

Over the last two decades, a considerable amount of evidence has revealed gains in motor skill learning when learners have control over the provision of knowledge of results (KR). However, a major challenge remains to explain the mechanisms and processes behind the observed benefits. One of the explanations has been associated with self-efficacy, but it is known to date that having greater self-efficacy actually affects motor learning in a self-controlled condition. Therefore, the aim of this study was to investigate whether the level of self-efficacy of learners alters the acquisition of a coincident timing task in a self-controlled KR condition. In addition, the aim was to verify the strategies developed with regard to how much, when and what KR, in terms of the magnitude of the error, is requested by learners with different levels of self-efficacy. To do this, the volunteers were divided into three groups with different levels of self-efficacy before the learning tests (Higher, Lower and Intermediate self-efficacy), and with the freedom to choose KR after each attempt, they performed a coinciding timing task on two consecutive days (90 practice attempts) with learning being measured using retention and transfer tests (20 attempts each). To measure self-efficacy, a questionnaire was administered with questions related to the participants' confidence in performing the specific task before and during the acquisition of the task, and before the learning tests. The results showed an increase in the groups' self-efficacy, but no difference was found between them in either self-efficacy or performance in the learning tests. In addition, the groups showed similar frequency, timing and magnitude of the error of the requested KR throughout the acquisition phase. It can be concluded that the learners' level of self-efficacy does not affect the development of strategies for requesting KR and the learning of a coincident timing task.

Keywords: Motor learning, Self-controlled, Self-efficacy, Knowledge of results, Feedback.

Sumário

1. INTRODUÇÃO	12
2. MÉTODOS	13
2.1. Amostra	13
2.2. Equipamentos e tarefa	14
2.3. Delineamento experimental e procedimentos	15
2.4. Análise estatística	16
3.RESULTADOS	17
3.1 Análise 1	17
3.1.1. Frequência, momento e magnitude do erro do CR solicitado	17
3.1.2. Erro absoluto	18
3.1.3. Erro constante	19
3.1.4. Erro variável	19
3.1.5 Autoeficácia	19
3.2. Análise 2	20
3.2.1. Frequência, momento e magnitude do erro do CR solicitado	20
3.2.2. Erro absoluto	21
3.2.3. Erro constante	21
3.2.4. Erro variável	22
3.2.5. Autoeficácia	22
4. DISCUSSÃO e CONCLUSÃO	23

4.1. Discussão	23
4.2 Conclusão	27
5. REFERÊNCIAS	28

APRESENTAÇÃO GERAL

Este Trabalho de Conclusão de Curso atende ao regimento do Curso de Bacharelado em Educação Física da Universidade Federal de Uberlândia. Em seu volume, como um todo, é composto por um artigo nomeado abaixo.

1. ARTIGO: Maior autoeficácia induz a melhor aprendizagem motora? Análise de uma condição de prática autocontrolada de fornecimento de feedback

ARTIGO

Maior autoeficácia induz a melhor aprendizagem motora? Análise de uma condição de prática autocontrolada de fornecimento de feedback

Does higher self-efficacy lead to better motor learning? Analysis of a self-controlled feedback practice condition

João El Rei Pires de Araújo Júnior¹, Ricardo Drews¹

Filiação:

¹ Faculdade de Educação Física e Fisioterapia, Universidade Federal de Uberlândia

Contato:

João El Rei Pires de Araújo Junior

Faculdade de Educação Física e Fisioterapia da Universidade Federal de Uberlândia

E-mail: joao.junior@ufu.br

Telefone: (34) 99637-5630

Endereço para Correspondência:

Faculdade de Educação Física e Fisioterapia - Campus Educação Física

Rua Benjamin Constant, 1286, Uberlândia – MG, Brasil

CEP: 38400-678

Telefone: (34) 3218-2901

1. INTRODUÇÃO

Ter ou não liberdade para tomar decisões e realizar escolhas tem sido um dos tópicos de investigação que vem recebendo atenção em diferentes áreas de estudo ao longo da história^{1,2}. Nas duas últimas décadas, um número considerável de evidências tem revelado ganhos na aprendizagem de habilidades motoras quando os aprendizes têm controle sobre algum fator (autocontrole) que afeta a sua aquisição (e.g. estrutura de prática, demonstração, feedback), em comparação a aprendizes que são submetidos, sem possibilidade de escolha, às mesmas condições de prática selecionadas pelo participante do grupo que realiza escolhas (yoked)³. Dentre esses fatores, o feedback, especificamente o conhecimento de resultados (CR) - informação pós-resposta referente ao resultado da ação no meio ambiente - tem se constituído o de maior interesse nas pesquisas⁴.

Com o grande número de estudos mostrando ganhos do autocontrole de CR na aprendizagem motora, as discussões atuais sobre essa temática estão voltadas aos mecanismos subjacentes desses benefícios, o que a longa data tem sido indicado como necessário por um número considerável de pesquisadores^{5,6}. O panorama atual se caracteriza por uma bifurcação nas hipóteses explicativas: uma enfatizando o processamento de informações e a outra os processos motivacionais. Na vertente do processamento de informações, o esforço cognitivo é sugerido como o elemento essencial. Mais especificamente, a demanda por tomada de decisões e a realização de estimativas de erro levariam aos ganhos na aprendizagem. Todavia, a explicação que tem recebido maior destaque, ultimamente, tem sido a motivacional³. Ela se baseia em consequências motivacionais favoráveis originadas da possibilidade de realizar escolhas (sentimento de autonomia), elaborar estratégias adequadas às necessidades individuais e confirmar comportamentos bem-sucedidos⁷.

Entre as consequências motivacionais, uma das que tem sido destacada é a autoeficácia⁸. Ela é um conceito que emergiu da Teoria Social Cognitiva⁹ e entendida como a crença ou julgamento que uma pessoa tem sobre a sua capacidade de executar ações específicas¹⁰. Logo, se um indivíduo pode realizar escolhas e se percebe executando com sucesso determinada tarefa, ele apresentará uma expectativa crescente de futuras performances bem-sucedidas, o que pode estar associado ao desenvolvimento e mudanças relacionadas aos processos de escolha e influenciar aspectos motivacionais que gerenciam pensamentos e respostas afetivas^{11,12} e acarretam desvios de atenção que afetam a aquisição das habilidades motoras.^{13,14}

Apesar do panorama de estudos indicar robustez dos seus efeitos na aquisição de habilidades motoras^{8,15}, poucas tentativas foram feitas para examinar os efeitos da autoeficácia

quando especificamente os aprendizes tiveram possibilidade de escolha de CR ao longo da aquisição de uma habilidade motora⁷, visto que tais medidas foram utilizadas em estudos em que os aprendizes tiveram liberdade para escolher visualizar as demonstrações^{15,16} e qual o membro de preferência para realizar arremessos¹⁷. No único estudo localizado que verificou os efeitos da autoeficácia em condição autocontrolada de CR, Chiviakowsky (2014)⁷ encontrou superioridade nos testes de aprendizagem de uma tarefa de timing coincidente do grupo com autocontrole de CR em 50 % das tentativas, além de uma maior autoeficácia, em comparação ao seu grupo yoked.

Um aspecto a ser destacado nesse estudo é que as medidas de autoeficácia não foram realizadas ao longo dos blocos da aquisição e nos testes de aprendizagem da tarefa motora, e sim somente ao final da fase de aquisição da habilidade em si. Ao levar em consideração evidências apontando que os efeitos da autoeficácia tendem a progredir e se tornar mais robustos no decorrer da prática¹⁸, não fica claro se uma condição de autocontrole, de fato, afeta a mudança da autoeficácia ao longo da aquisição da habilidade motora e, conseqüentemente, como isso ocorre quando o aprendiz possui liberdade para solicitar CR. Vale ressaltar também que a opção metodológica de limitar a quantidade de CR solicitado ao longo da fase de aquisição (e.g. frequência fixa de 50% de escolha de CR) utilizada no estudo de Chiviakowsky (2014)⁷, pode afetar as estratégias elaboradas pelos aprendizes¹⁹ e até prejudicar o sentimento de autonomia com conseqüências motivacionais negativas³.

Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi investigar se o nível da autoeficácia afeta a aprendizagem de uma tarefa de timing coincidente em uma condição autocontrolada de CR. Levando em consideração as hipóteses explicativas motivacionais para os efeitos do autocontrole na aprendizagem motora, espera-se que os aprendizes que apresentem maior autoeficácia antes dos testes de aprendizagem tenham ganhos na aprendizagem, em comparação a aprendizes com níveis mais baixos.

2. MÉTODOS

2.1 Amostra

A amostra foi constituída por 60 adultos universitários, de ambos os sexos (36 homens), com idade média de 22,5 anos (DP = 3,5). Todos os participantes foram voluntários e não possuíam experiência prévia com a tarefa, sendo a participação condicionada ao preenchimento de um Termo de Consentimento livre e esclarecido, que informava os procedimentos da pesquisa, bem como os direitos do participante em um experimento para fins científicos. Este

estudo foi aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos da Escola de Educação Física e Esporte, da Universidade de São Paulo (CAAE: 01281112.2.0000.5391). Os dados do presente estudo são oriundos de um projeto maior intitulado: “Papel da informação na aprendizagem motora: parâmetros que modulam os efeitos do feedback aumentado”.

2.2 Equipamentos e tarefa

A tarefa consistiu em sincronizar o pressionamento de um botão (*switch*) com o encontro da primeira aresta de um alvo móvel (retângulo) com um alvo fixo (linha de contato) (Figura 1). Os alvos eram visualizados em um monitor LCD (*Samsung 2233RZ, 120 Hz refresh rate, 1680x1050 resolution*) de “22” e a ação motora realizada em um *switch*, ligado por um cabo coaxial a uma placa de aquisição de dados (Labjack U3-HV). Um computador gerenciou a tarefa e a aquisição dos dados por meio de um *script* que utilizou o software GNU/Octave²⁰ e o *toolbox* Psychtoolbox²¹ – que permitem a apresentação de estímulos visuais e registro de informações com precisão de milésimos de segundo – executados no sistema operacional Linux, Ubuntu 12.04. O alvo móvel se deslocava horizontalmente na tela do computador da esquerda para a direita, iniciando, pseudo-aleatoriamente, entre 1,5 e 3 s. O tempo de deslocamento era de 1400 ms, sendo que a velocidade do alvo não foi contínua (velocidade inicial: 28,3 graus de ângulo visual por segundo - gva/s), havendo uma desaceleração constante de 5,7 gva/s² não informada ao participante. Adicionalmente, visando aumentar a necessidade do CR do deslocamento, o alvo móvel foi ocluído nos 784 ms finais do deslocamento, inviabilizando o feedback intrínseco visual sobre o resultado da ação.

A fim de avaliar o sentimento de autoeficácia dos participantes, foi utilizado um questionário²² que tem o propósito de analisar como o indivíduo avalia sua capacidade de realizar com sucesso uma tarefa específica. No questionário, os participantes responderam o quão confiante estavam em uma escala de 0 (“nada confiante”) a 10 (“extremamente confiante”) para alcançar, em média, um erro menor que 250 ms, 200 ms, 100 ms, 80 ms, 50 ms, 30 ms e 10 ms referentes ao próximo bloco de tentativas a ser realizado. Para sua realização, cada participante respondeu a uma pergunta referente a cada erro supracitado com um click do *mouse*, as quais eram apresentadas consecutivamente na tela do computador, em um total de sete perguntas.

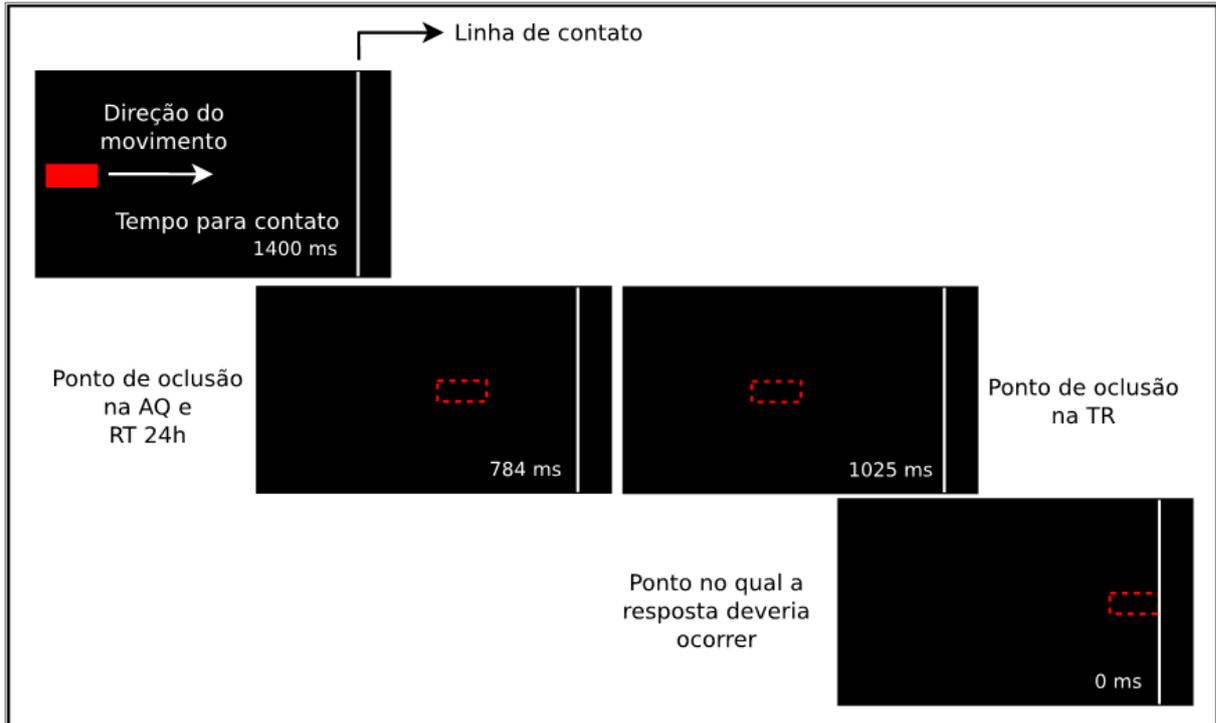


Figura 1: Diagrama da tarefa experimental apresentando a direção do movimento do alvo móvel ao alvo fixo, o momento em que a visualização do alvo é ocluída e o momento de contato entre os alvos móvel e fixo, no qual o switch deveria ser pressionado pelo participante.

2.3 Delineamento experimental e procedimentos

O experimento foi composto de três etapas, denominadas ‘fase de aquisição (AQ)’, ‘teste de retenção 24h’ (TR) e ‘teste de transferência 24h’ (TT). Antes da realização do experimento, foram fornecidas informações referentes ao deslocamento do alvo móvel na tela do computador, à meta da tarefa, ao número total de tentativas, às fases do estudo e aos questionários a serem respondidos. Além disso, todos os participantes receberam instruções de como seria a prática (condição autocontrolada) e que deveriam “solicitar o feedback somente quando achassem necessário”.

Na AQ os participantes realizaram 90 tentativas de prática da tarefa descrita anteriormente, sendo que antes do seu início realizaram 3 tentativas com o propósito de familiarizá-los com a tarefa. Após a realização de cada tentativa, surgia na tela do computador a pergunta “Você deseja receber feedback?” e abaixo a opção para o participante escolher a tecla “1” para ver o feedback ou “2” para iniciar a próxima tentativa. Caso escolhesse receber feedback - informação sobre o erro em forma de conhecimento de resultados (CR), sendo em milésimos de segundo (ms), sem casas decimais e sem sinal, com as palavras “antes” e “depois” para informar se o participante pressionou o *switch* antes ou depois da chegada do alvo móvel

no alvo fixo - poderia ficar o tempo que achasse necessário observando-o até apertar o *switch* para iniciar a próxima tentativa. Caso não (tecla “2”), iniciava imediatamente a próxima tentativa.

Após 24 horas, os participantes realizaram o TR e o TT, respectivamente, também com vinte tentativas cada, sem fornecimento de CR. O TR foi idêntico a AQ, enquanto no TT o deslocamento total do retângulo na tela, entre o ponto de partida e de chegada em desaceleração constante, foi de 1 s (608 ms em oclusão visual) com objetivo de verificar como o processo de extrapolação de movimento desenvolvido durante o AQ seria generalizado para outro contexto. Antes da primeira tentativa e após cada bloco de 15 tentativas da AQ, como também antes do TR e do TT, foi aplicado o questionário de autoeficácia²².

2.4 Análise estatística

O tratamento dos dados foi realizado em duas análises. Com o procedimento similar de outros estudos que analisaram os efeitos do CR autocontrolado a partir da distribuição dos participantes por extremos^{19,23}, para Análise 1 foram formados três grupos com base no escore da autoeficácia apresentado para realização do TR. O GAR Mais ($n = 12$) composto pelos participantes que apresentaram um maior escore de autoeficácia; o GAR Menos ($n = 12$), composto pelos participantes que apresentaram um menor escore de autoeficácia; e o GAR Intermediário ($n = 12$), composto pelos participantes que apresentaram um escore intermediário de autoeficácia.

Para Análise 2 foram formados três grupos com base no escore da autoeficácia apresentado para realização do TT. O GAT Mais ($n = 12$) composto pelos participantes que apresentaram um maior escore de autoeficácia; o GAT Menos ($n = 12$), composto pelos participantes que apresentaram um menor escore de autoeficácia; e o GAT Intermediário ($n = 12$), composto pelos participantes que apresentaram um escore intermediário de autoeficácia. Em ambas as análises, os participantes que apresentaram um escore de autoeficácia entre os escores utilizados para a formação dos três grupos acima citados foram excluídos das análises.

As medidas utilizadas nas Análises 1 e 2 foram o erro absoluto (EA), calculado a partir da média, por bloco de tentativas, da diferença absoluta entre o desempenho obtido e a meta em cada tentativa, o Erro Constante (EC), que indicou se houve antecipação ou atraso em relação à meta, sendo obtido pela média do desempenho com sinais (positivo ou negativo) em cada bloco e o Erro Variável (EV), que consistiu no desvio padrão do erro de cada bloco, mantidos os sinais. Na AQ, as tentativas foram analisadas em blocos de 15 tentativas (90 no total - 6 blocos de 15 tentativas) e nos testes de aprendizagem (TT e TR) em 20 tentativas cada.

Na Análise 1 e 2 separadamente, o desempenho dos grupos (medido em EA, EC e EV) na AQ foi comparado por meio da análise de variância (ANOVA) de dois fatores (Grupos X Blocos), com medidas repetidas no último fator. No TR e TT, os grupos foram analisados por meio de anova *one-way*, separadamente.

No que se refere ao questionário de autoeficácia, os grupos foram analisados por meio de ANOVAs *one-way* para as respostas obtidas antes do TR e do TT, separadamente para cada fase. Para análise dos resultados da AQ foi realizada uma ANOVA *two-way* (Grupos X Blocos), com medidas repetidas no último fator. Com o objetivo de verificar se os participantes solicitaram CR após seus melhores ou piores desempenhos, calculou-se a média do EA das tentativas com fornecimento de CR versus sem fornecimento de CR no primeiro (três primeiros blocos de tentativas) e segundo momento (três últimos blocos) da AQ e realizou-se uma ANOVA *three-way* (Grupos X Momento X Tipo de tentativa).

Para analisar as frequências totais de CR solicitadas na AQ, foi realizada uma ANOVA *one-way*. Em relação a frequência de CR solicitada nos blocos de tentativas da AQ, foi realizada uma ANOVA de dois fatores (Grupos X Blocos), com medidas repetidas no último fator. Quando necessário, foi utilizado o *Post Hoc* de Bonferroni para verificar diferenças específicas em todas as análises realizadas. O cálculo do tamanho do efeito utilizado foi o *Partial Eta Squared* (η^2) para as ANOVAs. Para a realização dos procedimentos estatísticos foi utilizado o *Software Statistical Package for Social Sciences* (SPSS 20.0) e adotado um nível alfa de significância de 5%.

3. RESULTADOS

3.1 Análise 1

3.1.1 Frequência, momento e magnitude do erro do CR solicitado

Os três grupos apresentaram frequências de solicitação de CR similares. O GAR Mais exibiu uma frequência média de solicitação de CR de 64,1%, sendo que pode ser observada uma tendência de distribuição relativamente uniforme durante a AQ (60%, 64,4%, 64,6%, 66,6%, 61,6%, 67,2%), apesar de os valores mostrarem uma menor frequência de solicitações no primeiro bloco em relação, principalmente, ao quarto e último bloco de tentativas.

O GAR Menos exibiu uma frequência média de solicitações de CR de 76,6%, sendo que uma tendência leve, mas de aumento de solicitações pode ser visualizada ao longo da AQ (80%, 73,8%, 75%, 72,2%, 79,4%, 78,8%). Por outro lado, o GAR Intermediário foi de 69,7%, em

que uma tendência de distribuição uniforme pode ser considerada (68,3%, 72,7%, 80,5%, 67,7%, 62,2%, 67,2%).

A ANOVA, por sua vez, não revelou diferença na frequência total de solicitações entre os grupos, $F(2,35, 10,60) = 0,61, p > 0,05, \eta^2 = 0,363$, e por blocos de tentativas ao longo de AQ, $F(2, 33) = 0,77, p > 0,05, \eta^2 = 0,045$. Não foi verificada interação Grupos e Blocos, $F(13,26, 10,60) = 1,25, p > 0,05, \eta^2 = 0,07$.

Em relação a magnitude do erro do CR das tentativas solicitadas versus tentativas não solicitadas no início e no final da prática, os resultados não revelaram efeito no fator Tipo de tentativa, $F(1, 132) = 0,22, p > 0,05, \eta^2 = 0,00$ e interação entre Grupos, Momento e Tipo de tentativa, $F(2, 132) = 1,54, p > 0,05, \eta^2 = 0,02$. Efeito significativo foi detectado no fator Momento, $F(1, 132) = 5,43, p < 0,05, \eta^2 = 0,04$, sendo que o desempenho foi melhor no segundo momento de prática. Esse resultado era esperado em virtude da melhora do desempenho dos grupos ao longo dos blocos de tentativas da AQ. Porém, não foi encontrado efeito no fator Grupos, $F(2, 132) = 0,57, p > 0,05, \eta^2 = 0,05$.

3.1.2 Erro absoluto

A ANOVA referente a AQ revelou efeito no fator Blocos, $F(5, 165) = 18,79, p < 0,05, \eta^2 = 0,36$. Nenhum efeito foi verificado no fator Grupos, $F(2, 33) = 0,62, p > 0,05, \eta^2 = 0,04$, e interação Grupos e Blocos, $F(10, 165) = 1,10, p > 0,05, \eta^2 = 0,06$. Em relação aos testes de aprendizagem, a ANOVA não detectou diferença no fator Grupos tanto no TR, $F(2,33) = 2,29, p > 0,05, \eta^2 = 0,00$, como no TT, $F(2,33) = 0,31, p > 0,05, \eta^2 = 0,10$.

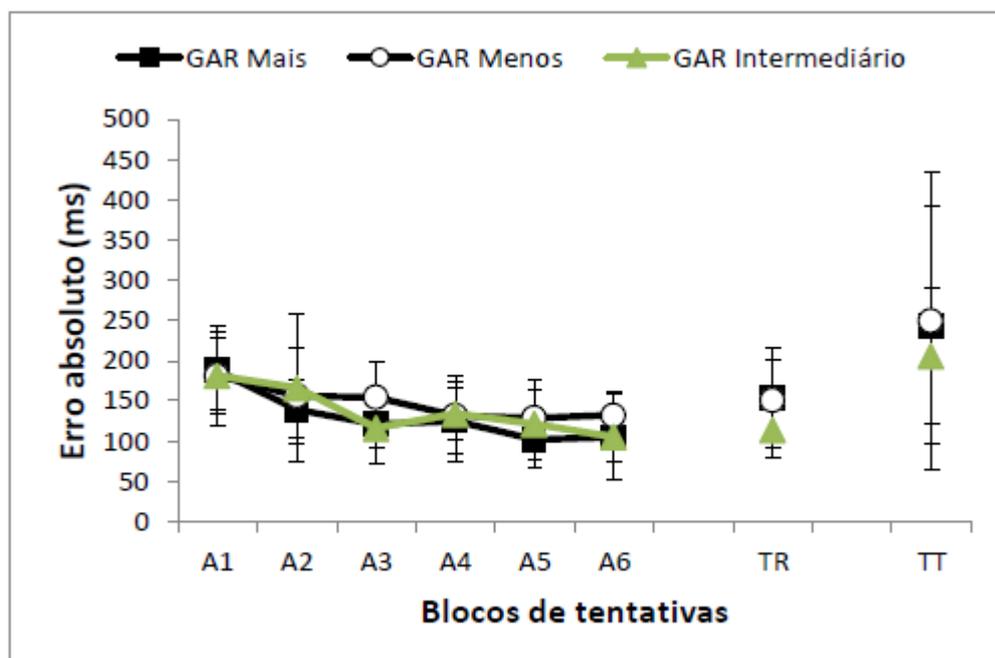


Figura 2: Erro absoluto dos blocos de tentativas na fase de aquisição (A1-A6), teste de retenção (TR) e teste de transferência (TT) dos do GAR Mais, GAR Menos e GAR Intermediário. As barras de erro representam o desvio padrão das médias.

3.1.3 Erro constante

Na análise da AQ, a ANOVA revelou uma diminuição do EC do primeiro ao último bloco de tentativas, com efeito no fator Blocos, $F(3,54, 117,07) = 24,78$, $p < 0,05$, $\eta^2 = 0,42$. No entanto, não foi verificada nenhuma diferença no fator Grupos, $F(2, 33) = 0,62$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,03$, e interação Grupos e Blocos, $F(7,09, 117,07) = 1,337$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,075$.

No TR não foi encontrada diferença no fator Grupos $F(2, 33) = 0,38$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,20$. Resultado similar foi verificado no TT, em que não foi evidenciada diferença no fator Grupos, $F(2, 33) = 0,44$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,20$.

3.1.4 Erro variável

A ANOVA conduzida na AQ não localizou efeito no fator Blocos, $F(5, 165) = 4,13$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,11$. Além disso, não foi encontrada nenhuma diferença tanto no fator Grupos, $F(2, 33) = 1,82$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,09$, como de interação Grupos e Blocos, $F(10, 165) = 1,34$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,07$. Nos testes de aprendizagem, tanto no TR, $F(2, 33) = 1,918$, $p > 0,05$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,04$, como no TT, $F(2, 33) = 1,06$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,02$, não foi verificado efeito no fator Grupos.

3.1.5 Autoeficácia

Na AQ foi verificada diferença no fator Blocos, $F(3,10, 130,74) = 5,09$, $p < 0,05$, $\eta^2 = 0,13$, sendo que os três grupos exibiram um aumento de autoeficácia ao longo da prática. Além disso, foi encontrado efeito no fator Grupos, $F(2, 33) = 16,16$, $p < 0,05$, $\eta^2 = 0,49$. O *Pos Hoc* localizou superioridade do GAR Mais em relação ao GAR Menos ($p < 0,01$) e o GAR Intermediário ($p < 0,05$) e do GAR Intermediário em relação ao GAR Menos ($p < 0,05$). Não foi verificada interação Grupos e Blocos $F(6,20, 102,45) = 0,48$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,02$.

Na análise do questionário aplicado antes dos testes de aprendizagem, os resultados revelaram diferença no fator Grupos tanto no TT, $F(2, 33) = 123,78$, $p < 0,05$, $\eta^2 = 0,02$, como no TR, $F(2, 33) = 20,87$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,08$. Em ambos os testes, o GAR Mais foi superior ao GAR Menos ($p < 0,01$) e o GAR Intermediário ($p < 0,05$) e o GAR Intermediário em relação ao GAR Menos ($p < 0,05$).

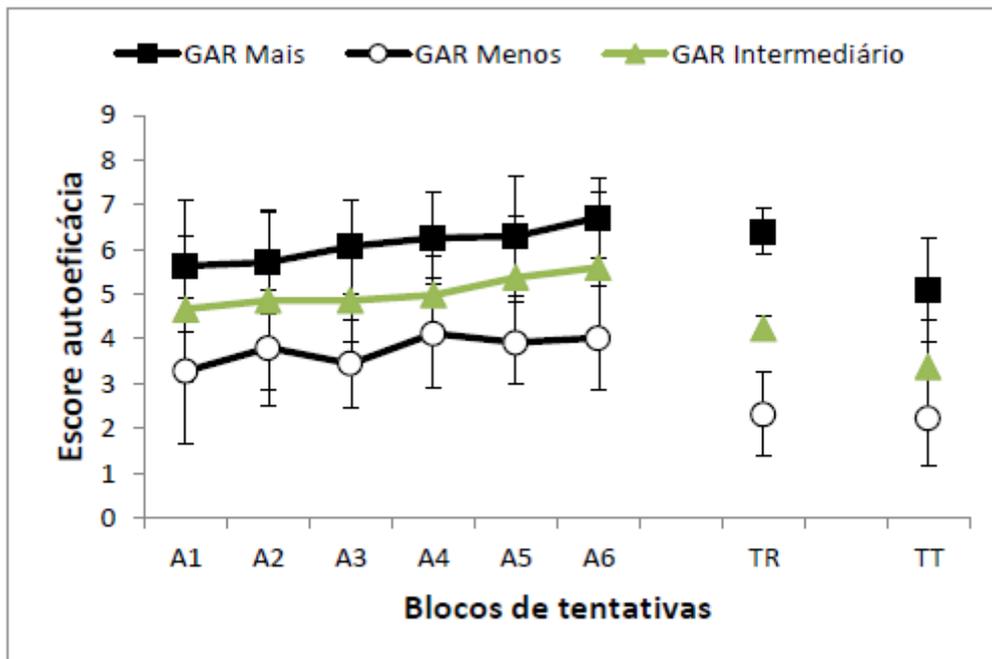


Figura 3: Escore médio de autoeficácia nos blocos de tentativas da fase de aquisição AQ (A1-A6), no teste de retenção (TR) e no teste de transferência (TT) do GAR Mais, GAR Menos e GAR Intermediário. As barras de erro representam o desvio padrão das médias.

3.2 Análise 2

3.2.1 Frequência, momento e magnitude do erro do CR solicitado

No que se refere a quantidade média de CRs solicitados pelos participantes de cada grupo nos seis blocos da AQ, o GAR Mais exibiu uma frequência média de solicitação de CR de 69,2%, sendo observada uma tendência de distribuição relativamente crescente durante a AQ (60%, 70,5%, 71,1%, 70,5%, 68,8%, 73,8%). O GAR Menos exibiu uma frequência média de solicitações de CR de 73,70%, com indicativo de aumento de solicitações ao longo da AQ (72,7%, 72,2%, 76,1%, 71,1%, 73,8%, 76,1%). Por outro lado, o GAR Intermediário solicitou uma frequência média de 75,6%, sendo o único grupo a apresentar uma tendência leve, mas decrescente de solicitações de CR ao longo da AQ (80%, 82,7%, 82,2%, 70%, 67,2%, 71,6%).

No entanto, a ANOVA não revelou diferença na frequência total de solicitações entre os grupos, $F(3,11, 102,74) = 1,25, p < 0,05, \eta^2 = 0,03$ e entre os blocos de tentativas, $F(2, 33) = 0,23, p > 0,05, \eta^2 = 0,01$. Nenhum efeito de interação Grupos e Blocos foi verificado, $F(6,22, 102,74) = 1,25, p > 0,05, \eta^2 = 0,08$.

No que se refere a magnitude do erro do CR das tentativas solicitadas versus tentativas não solicitadas no início e no final da prática, os resultados não revelaram efeito no fator Tipo de tentativa, $F(1, 132) = 0,47, p > 0,05, \eta^2 = 0,00$, e interação entre Grupos, Momento e Tipo

de tentativa, $F(2, 132) = 1,29$, $p > 0,05$, $\eta^2_G = 0,01$. Efeito significativo foi detectado no fator Momento, $F(1, 132) = 16,06$, $p < 0,05$, $\eta^2 = 0,01$, sendo que o desempenho foi melhor no segundo momento de prática. Como na Análise 1, esse resultado era esperado em virtude da melhora do desempenho dos grupos ao longo dos blocos de tentativas da AQ. Entretanto, não foi encontrado efeito no fator Grupos, $F(2, 132) = 0,43$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,00$.

3.2.2 Erro absoluto

A ANOVA referente a fase de aquisição revelou efeito no fator Blocos, $F(5, 165) = 18,05$, $p < 0,05$, $\eta^2 = 0,35$, sendo que os grupos diminuíram o erro ao longo da AQ. Nenhum efeito foi verificado no fator Grupos, $F(2, 33) = 1,09$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,06$, e interação Grupos e Blocos, $F(10, 165) = 0,68$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,04$.

No TR não foi encontrada diferença no fator Grupos $F(2, 33) = 0,24$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,20$. Resultado similar foi evidenciado no TT, não sendo encontrada diferença no fator Grupos, $F(2, 33) = 0,140$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,20$.

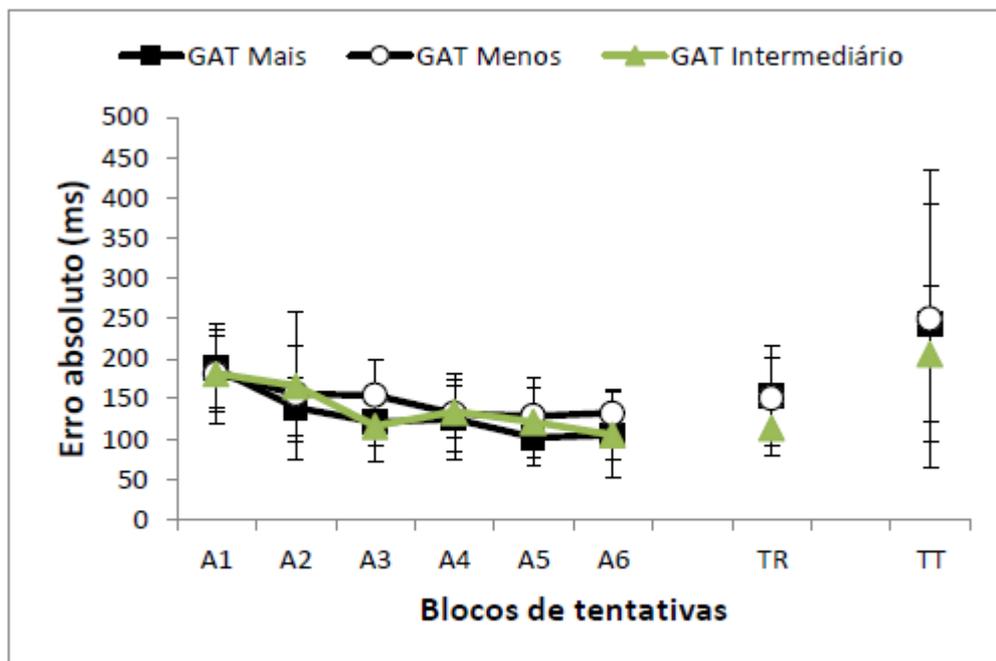


Figura 4: Erro absoluto dos blocos de tentativas na fase de aquisição (A1-A6), teste de retenção (TR) e teste de transferência (TT) dos do GAT Mais, GAT Menos e GAT Intermediário. As barras de erro representam o desvio padrão das médias.

3.2.3 Erro constante

Na análise da AQ, a ANOVA revelou uma diminuição do EC do primeiro ao último bloco de tentativas, com efeito no fator Blocos, $F(3,59, 118,62) = 19,37$, $p < 0,05$, $\eta^2 = 0,37$.

No entanto, não foi verificada nenhuma diferença no fator Grupos, $F(2, 33) = 0,62$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,03$, e interação Grupos e Blocos, $F(7,18, 118,62) = 1,04$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,06$.

Nos testes de aprendizagem, a ANOVA não detectou diferença no fator Grupos tanto no TR, $F(2,33) = 1,60$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,00$, como no TT, $F(2,33) = 0,82$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,02$.

3.2.4 Erro variável

A ANOVA conduzida na AQ não localizou efeito no fator Blocos, $F(5, 165) = 4,53$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,121$. Resultados similares foram verificados no fator Grupos, $F(2, 33) = 1,82$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,09$, e interação Grupos e Blocos, $F(10, 165) = 1,47$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,08$.

No TR não foi detectada nenhuma diferença no fator Grupos, $F(2, 33) = 1,73$, $p > 0,05$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,04$. O mesmo aconteceu no TT, em que não foi verificado efeito no fator Grupos, $F(2, 33) = 0,664$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,01$.

3.2.5 Autoeficácia

Na AQ foi verificada diferença no fator Blocos, $F(3,10, 130,74) = 5,09$, $p < 0,05$, $\eta^2 = 0,134$, em que os três grupos exibiram um aumento de autoeficácia ao longo da prática. Foi encontrado efeito no fator Grupos, $F(2, 33) = 16,16$, $p < 0,05$, $\eta^2 = 0,49$. O *Pos Hoc* localizou superioridade do GAT Mais em relação ao GAT Menos ($p < 0,01$) e o GAT Intermediário ($p < 0,05$) e do GAT Intermediário em relação ao GAT Menos ($p < 0,05$). Não foi verificada interação Grupos e Blocos $F(6,20, 102,45) = 0,48$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,02$.

Os resultados referentes aos testes de aprendizagem, revelaram diferença no fator Grupos tanto no TT, $F(2, 33) = 17,42$, $p < 0,05$, $\eta^2 = 0,02$, como no TR, $F(2, 33) = 248,61$, $p < 0,05$, $\eta^2 = 0,08$. Em ambos os testes, o GAR Mais foi superior ao GAR Menos ($p < 0,01$) e o GAR Intermediário ($p < 0,05$) e o GAR Intermediário em comparação ao GAR Menos ($p < 0,05$).

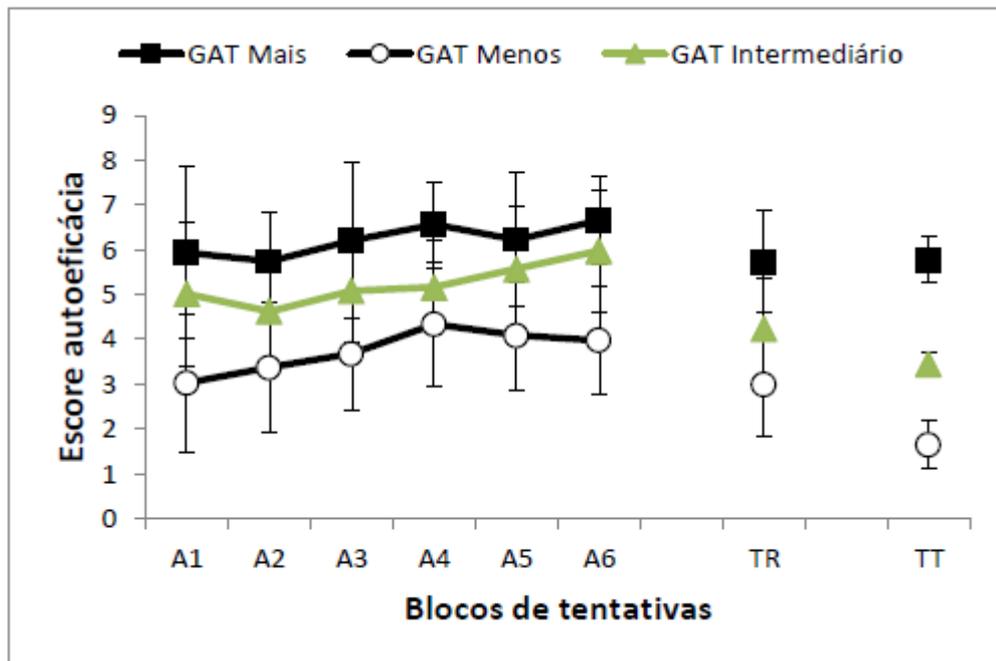


Figura 5: Escore médio de autoeficácia nos blocos de tentativas da fase de aquisição AQ (A1-A6), no teste de retenção (TR) e no teste de transferência (TT) do GAT Mais, GAT Menos e GAT Intermediário. As barras de erro representam o desvio padrão das médias.

4. DISCUSSÃO e CONCLUSÃO

4.1 Discussão

O objetivo do presente estudo foi investigar se o nível de autoeficácia dos aprendizes afeta a aprendizagem de uma tarefa de timing coincidente, em uma condição autocontrolada de CR. Com base nas hipóteses explicativas motivacionais⁸, esperava-se que os aprendizes que apresentassem maior autoeficácia antes dos testes de aprendizagem tivessem ganhos na aquisição da habilidade motora em si. Tal resultado poderia estar associado a elaboração de estratégias no que se refere quanto, quando e qual CR no se refere a magnitude do erro solicitado. Os resultados, por sua vez, não confirmaram as hipóteses do estudo, visto que os grupos com diferentes níveis de autoeficácia apresentaram resultados similares nos testes de aprendizagem.

O fato de apresentar uma maior autoeficácia não revelar benefícios na aprendizagem motora em relação aos grupos com menores níveis de autoeficácia coloca limitações a hipótese explicativa motivacional corrente³ apontaram que a explicação motivacional é atualmente a principal para os efeitos benéficos da condição autocontrolada na aprendizagem motora, baseado no número de estudos que a adotam e seus respectivos resultados confirmatórios. Ela

explica os ganhos de aprendizagem embasada na Teoria da Autodeterminação²⁴ e Teoria Social Cognitiva⁹, com enfoque na microteoria de necessidades psicológicas básicas. A sua proposição fundamental é que os seres humanos possuem três necessidades psicológicas básicas: autonomia, competência e relacionamento social. Essas necessidades afetam a motivação intrínseca, que tem sido indicada como mediadora de efeitos no desempenho e aprendizagem em diversos domínios. Dessa forma, a utilização da prática com autocontrole de CR proporcionaria suporte à autonomia e à percepção de competência, com possibilidade de aumentar construtos motivacionais e resultar em ganhos na aprendizagem. Ao contrário, indivíduos sem liberdade de escolha e/ou com preocupações em relação à sua competência, poderiam ter a sua motivação diminuída²⁴.

Outro aspecto importante é que a possibilidade de escolher CR e confirmar bons desempenhos com base nessa informação também parece ser crítica para os benefícios dessa condição de prática na aprendizagem motora²⁵. As escolhas podem afetar, além da autonomia, a competência do aprendiz, o que está associada à crença do indivíduo em relação a sua capacidade para produzir determinado resultado, ou certo desempenho em um ou num conjunto de tarefas - Autoeficácia¹⁰.

Essas explicações com base nessa microteoria da Autodeterminação e da Teoria Social Cognitiva, entretanto, não conseguem explicar os resultados encontrados no presente estudo. A maior autoeficácia, exclusivamente, não garantiu que os aprendizes tivessem benefícios em relação aos aprendizes com níveis de autoeficácia intermediária e menor. Mais especificamente, caso uma maior autoeficácia, por si só, fosse responsável pelos efeitos da condição autocontrolada de CR, um desempenho superior deveria ter sido observado nos testes de aprendizagem, o que não aconteceu.

Outro efeito esperado seria a maior autoeficácia estar associada a possibilidade de confirmar boas tentativas, a partir da escolha de CR após seus menores erros. Uma das explicações, senão a mais referenciada, para os benefícios da utilização de uma condição de prática autocontrolada de CR é que o aprendiz solicita CR, em sua maioria, após seus melhores desempenhos visando confirmar boas tentativas, o que produz efeitos motivacionais - aumento de autoeficácia - que podem beneficiar a aprendizagem motora^{5,25}.

Os resultados do presente trabalho, entretanto, não dão suporte a essa explicação. As análises relativas às tentativas com e sem fornecimento de CR no primeiro e segundo momento da fase de aquisição não apresentaram diferenças na magnitude do erro. Por sua vez, é possível interpretar tal resultado entendendo o autocontrole como um processo em que o aprendiz adapta a prática às suas preferências e necessidades⁵, sejam elas biológicas²⁶, psicológicas²⁴ ou de

informação²⁷, sendo razoável supor que nem todos os participantes fazem uso da mesma estratégia, por exemplo, de solicitar CR, em sua maioria, após seus melhores desempenhos ao longo de toda a prática. As estratégias ou os motivos que levam os aprendizes a solicitar CR têm sido um dos principais questionamentos relacionados ao autocontrole de CR na aquisição de habilidades motoras²⁸. Estudos têm mostrado que quando os aprendizes têm conhecimento prévio de que realizarão um teste sem fornecimento de CR após a fase de aquisição elaboram estratégias diferentes²⁹. No mesmo sentido, características psicológicas como traço de personalidade³⁰ têm sido vistas como possíveis fatores que afetam o uso da liberdade de escolha.

Mais um fator que pode ter influenciado as escolhas foi a natureza da tarefa no que se refere à necessidade de informação. Alguns autores têm argumentado que as estratégias de solicitação estão associadas ao tipo e à complexidade da tarefa, uma vez que tarefas com maior número de componentes e graus de liberdade envolvidos na execução do movimento levariam à preferência por feedback após melhores e piores desempenhos³¹. Isto porque a necessidade de informação extrínseca para correção do movimento desse tipo de tarefa pode ser similar no início e no final da prática, diferentemente de tarefas mais simples em que no final da prática a informação extrínseca se torna redundante. Essa argumentação cabe no presente estudo, em razão de que em virtude da limitação de informação intrínseca imposta pela oclusão e desaceleração do alvo móvel, os participantes podem ter preferido solicitar após seus melhores e piores desempenhos indiferenciadamente de modo a complementar a informação intrínseca ao longo da prática.

Aliado a isso, a frequência e o momento de solicitações dos grupos com diferentes níveis de autoeficácia também se apresentaram similares. Poderia ser esperado que o grupo com maior autoeficácia, apresenta-se uma preferência pelas suas melhores tentativas, o que acarretaria uma diminuição da frequência e a escolha do melhor momento para o recebimento do CR a partir do discernimento das suas tentativas “boas” e “ruins”^{23,25}. No entanto, isso não foi confirmado.

O panorama atual de estudos que analisaram condições autocontroladas de CR aponta divergências em relação à frequência média de CR e o momento de sua solicitação. Esses dados têm variado amplamente entre as investigações, sendo encontradas porcentagens de 8% e 11% em tarefas de *timing* coincidente, como no estudo de Ali et al. (2012)³², até frequências de 67% como no estudo de Lim et al. (2015)³³ em uma tarefa de chute do taekwondo. Num número expressivo de investigações foram solicitadas frequências reduzidas em torno de 30%³⁰, o que vai ao encontro de evidências de estudos clássicos analisando os efeitos de frequências reduzidas externamente controladas na AM³⁴.

Um possível fator que pode ter influenciado as estratégias de quanto e quando o CR foi solicitado no presente estudo refere-se ao tipo de habilidade motora a ser aprendida. As demandas de cada tarefa, classificadas em exigências de ordem perceptiva ou motora, influenciam no processo de seleção e processamento de informação na aquisição de habilidades motoras³⁵. A tarefa de *timing* coincidente (atingir um objeto em deslocamento) do presente estudo tem uma demanda basicamente temporal: a velocidade e a largura do objeto a ser atingido (aspectos que definem a janela temporal), a distância do ponto de início do movimento ao local de contato com o objeto, e o tempo de visualização do objeto. Para aprender uma tarefa de demanda temporal é necessário não apenas ajustar mentalmente o intervalo de tempo a ser observado, mas também coordená-lo com a resposta motora, reduzindo o erro gradativamente, tentativa por tentativa. Dessa forma, esse tipo de tarefa requer ajustes incrementais no desempenho que são altamente dependentes do feedback extrínseco (é difícil saber especificamente o quanto um intervalo se desviou do alvo sem a presença de feedback)³⁶. Essa necessidade de informação extrínseca é realçada com a desaceleração do alvo e sua oclusão num determinado período de tempo, dado que a utilização de oclusão ocasiona maior dificuldade e variabilidade nas respostas em tarefas com demanda temporal³⁷ e levar a uma frequência média a alta de solicitações de CR, como encontrada no presente estudo independentemente do nível de autoeficácia.

Com o raciocínio de que a hipótese motivacional, portanto, não possibilita explicar os resultados encontrados no presente estudo, pode-se considerar a outra hipótese, baseada na teoria de processamento de informações, para explicar os resultados, com destaque para um possível processamento mais profundo⁶ e um esforço cognitivo mais intenso³⁸ sintetizados na expressão “participação ativa” do aprendiz no processo de aprendizagem. O raciocínio à retaguarda dessa assunção é que os processos mentais envolvidos na elaboração de estratégias para aprender também são adquiridos³⁸. A aquisição de uma habilidade motora envolveria não somente armazenar informações motoras e sensoriais, mas também os processos subjacentes ao movimento como as decisões tomadas em função de antecipação e a interpretação do próprio desempenho²⁹.

Um crescente número de estudos reconhece o esforço cognitivo como um importante fator numa condição autocontrolada de CR. Um exemplo de esforço cognitivo, discutido por³⁹, é a estimativa espontânea de erros. As autoras verificaram que um grupo em que o CR poderia ser solicitado “após” cada tentativa de prática apresentou vantagens em relação a um grupo em que a escolha sobre quando receber CR poderia ser feita apenas “antes” de cada tentativa. Patterson, Carter e Sanli (2011)⁴⁰ e Hansen, Pfeiffer e Patterson (2011)⁴, por sua vez, procuram

explicar o papel que uma quantidade ótima de esforço cognitivo pode desempenhar na melhora da aprendizagem motora. Patterson, Carter e Sanli (2011)⁴⁰ encontraram que, contrariamente a estudos anteriores, os participantes em uma de suas condições autocontroladas não solicitaram CR após suas melhores tentativas; provavelmente, realizavam avaliação para resolver (ou não) discrepâncias cognitivas entre o desempenho percebido e real, sugerindo que uma quantidade ideal de esforço cognitivo poderia ter sido experimentada. Hansen, Pfeiffer e Patterson (2011)⁴ discutiram efeitos do esforço cognitivo envolvido no processo de autocontrole sob restrições, isto é, quantidade predeterminada de escolha de tentativas. Eles propuseram que o aumento do esforço cognitivo e a melhora da estimativa de erro compensaram os recursos limitados quanto à possibilidade de escolha do CR.

Essas proposições sustentam o argumento de que os três grupos, apesar de apresentarem diferentes níveis de autoeficácia, garantiram uma quantidade ótima de esforço cognitivo, o que levou a resultados similares nos testes de aprendizagem. Esse esforço cognitivo pode estar associado aos grupos terem realizado uma avaliação do desempenho para resolver discrepâncias cognitivas entre o seu desempenho percebido e real⁴⁰ e feito estimativas de erros que melhoraram seu mecanismo de detecção e correção de erro^{39,41} ao longo das tentativas da fase de aquisição, decidindo ou não solicitar CR. Embora algumas justificativas tenham sido apresentadas com base em análises somente das condições autocontroladas^{39,40}, tal hipótese explicativa baseia-se em estudos comparando condições autocontroladas e externamente controladas^{4,27,41}. Futuros estudos são necessários para investigar de forma mais aprofundada essa questão.

Cabe ressaltar que a utilização de uma explicação informacional^{4,27,41}, não retira a consideração dos possíveis efeitos motivacionais⁸. Isso porque os três grupos, mesmo com níveis diferentes, apresentaram aumento da autoeficácia ao longo da prática. Ou seja, revela que, independentemente da condição, houve aumento da motivação, o que sugere que o autocontrole não foi a única fonte de melhora da autoeficácia. É difícil fazer uma afirmação categórica sobre o que causa do aumento da autoeficácia. Essa questão remete a uma antiga discussão nos estudos de motivação⁴², em que se critica o fato de um fenômeno multifatorial ser tratado muitas vezes como unifatorial. Isso dificulta inferir se o aumento da motivação está atrelado mais a uma fonte, nesse caso, a condição de prática, ou também à informação fornecida. Ademais, permanece a dúvida se isso pode ser mensurado e qual dos dois fatores seria mais impactante na autoeficácia.

4.2 Conclusão

Os resultados do presente estudo permitem concluir que o nível de autoeficácia não afeta a aprendizagem de uma tarefa de timing coincidente. Além disso, apresentar uma maior autoeficácia não leva a elaboração de estratégias de solicitação de CR distintas no que diz respeito a quantidade, o momento e a magnitude do erro. Tais achados apontam para a realização de uma releitura teórica acerca dos efeitos motivacionais do CR em condições autocontroladas de fornecimento, contribuindo para o avanço do conhecimento sobre o seu papel na aquisição de habilidades motoras.

5. REFERÊNCIAS

1. Catania AC, Sagvolden T. Preference for free choice over forced choice in pigeons. *J Exp Anal Behav.* julho de 1980;34(1):77–86.
2. Zimmerman BJ. A social cognitive view of self-regulated academic learning. *J. Educ. Psychol.* 1989;81.
3. Sanli EA, Patterson JT, Bray SR, Lee TD. Understanding self-controlled motor learning protocols through the self-determination theory. *Front Psychol.* 2013;3.
4. Hansen S, Pfeiffer J, Patterson JT. Self-control of feedback during motor learning: Accounting for the absolute amount of feedback using a yoked group with self-control over feedback. *J Mot Behav.* março de 2011;43(2):113–9.
5. Chiviacowsky S, Wulf G. Self-controlled feedback: Does it enhance learning because performers get feedback when they need it? *Res Q Exerc Sport.* 2002;73(4):408–15.
6. Janelle CM, Barba DA, Frehlich SG, Tennant LK, Cauraugh JH. Maximizing performance feedback effectiveness through videotape replay and a self-controlled learning environment. *Res Q Exerc Sport.* 1997;68(4):269–79.
7. Chiviacowsky S. Self-controlled practice: Autonomy protects perceptions of competence and enhances motor learning. *Psychol Sport Exerc.* 2014;15(5):505–10.
8. Wulf G, Lewthwaite R. Optimizing performance through intrinsic motivation and attention for learning: The OPTIMAL theory of motor learning. *Psychon Bull Rev.* 2016;23(5):1382–414.
9. Bandura, A. *Social foundations of thought and action.* Englewood Cliffs, NJ, 1986.
10. Bandura A. Self-efficacy: Toward a Unifying Theory of Behavioral Change. *Psychol. Rev.* 1977;84.
11. Bandura A, Jourden FI. Self-regulatory mechanisms governing the impact of social comparison on complex decision making. *J Pers Soc Psychol.* 1991;60.
12. Themanson JR, Pontifex MB, Hillman CH, McAuley E. The relation of self-efficacy and error-related self-regulation. *Int. J. Psychophysiol.* 2011;80(1):1–10.
13. Lewthwaite R, Wulf G. Social-comparative feedback affects motor skill learning. *Q. J. Exp. Psychol.* 2010;63(4):738–49.
14. Pascua LAM, Wulf G, Lewthwaite R. Additive benefits of external focus and enhanced performance expectancy for motor learning. *J Sports Sci.* 2015;33(1):58–66.

15. Ste-Marie DM, Rymal A, Vertes K, Martini R. Self-modeling and competitive beam performance enhancement examined within a self-regulation perspective. *J Appl Sport Psychol.* 2011;23(3):292–307.
16. Ste-Marie DM, Carter MJ, Law B, Vertes K, Smith V. Self-controlled learning benefits: exploring contributions of self-efficacy and intrinsic motivation via path analysis. *J Sports Sci.* 2016;34(17):1650–6.
17. Wulf G, Chiviawowsky S, Cardozo PL. Additive benefits of autonomy support and enhanced expectancies for motor learning. *Hum Mov Sci.* 2014;37:12–20.
18. Feltz DL, Chow GM, Hepler TJ. Path analysis of self-efficacy and diving performance revisited. *J Sport Exerc Psychol.* 2008;30(3):401–11.
19. Chiviawowsky S, Godinho M, & Tani G. (2005). Self-controlled knowledge of results: Effects of different schedules and task complexity. *J. Hum. Mov. Stud.*, 49(4), 277-296.
20. Eaton, J. W., Bateman, D., Hauberg, S., & Wehbring, R. (2015). *GNU Octave 4.0. 0*
21. Kleiner, M., Brainard, D. H., & Pelli, D. G. (2007). What's new in Psychtoolbox-3? *Percep.*, 36(14), 1-89.
22. Bandura, A. In: Pajares, F. & Urdan, T. (Eds.). *Self-efficacy beliefs of adolescents.* Greenwich, CT: Information Age, 2006; 307–337.
23. Chiviawowsky S, Wulf G, de Medeiros FL, Kaefer A, Wally R. Self-Controlled feedback in 10-year-old children: higher feedback frequencies enhance learning. *Res Q Exerc Sport.* 2012;79(1):122–7.
24. Deci EL, Ryan RM. Self-determination theory: A macrotheory of human motivation, development, and health. *Em: Canadian Psychology.* 2008;182–5.
25. Chiviawowsky S, Wulf G, Lewthwaite R. Self-controlled learning: The importance of protecting perceptions of competence. *Front Psychol.* 2012;3(NOV).
26. Leotti LA, Delgado MR. The inherent reward of choice. *Psychol Sci.* 2011;22(10):1310–8.
27. Patterson JT, Carter M. Learner regulated knowledge of results during the acquisition of multiple timing goals. *Hum Mov Sci.* 2010;29(2):214–27.
28. Laughlin DD, Fairbrother JT, Wrisberg CA, Alami A, Fisher LA, Huck SW. Self-control behaviors during the learning of a cascade juggling task. *Hum Mov Sci.* 2015;41:9–19.
29. Bastos FH, Marinovic W, de Rugy A, Tani G. Prior knowledge of final testing improves sensorimotor learning through self-scheduled practice. *Hum Mov Sci.* 2013;32(1):192–202.
30. Kaefer A, Chiviawowsky S, Meira CDM, Tani G. Self-controlled practice enhances motor learning in introverts and extroverts. *Res Q Exerc Sport.* 2014;85(2):226–33.
31. Aiken CA, Fairbrother JT, Post PG. The effects of self-controlled video feedback on the learning of the basketball set shot. *Front Psychol.* 2012;3(SEP).
32. Ali A, Fawver B, Kim J, Fairbrother J, Janelle CM. Too much of a good thing: Random practice scheduling and self-control of feedback lead to unique but not additive learning benefits. *Front Psychol.* 2012;3(DEC).
33. Lim S, Ali A, Kim W, Kim J, Choi S, Radlo SJ. Influence of self-controlled feedback on learning a serial motor skill. *Percept Mot Skills.* 2015;120(2):462–74.
34. Salmon AW, Schmidt RA, Walter CB. Knowledge of Results and Motor Learning: A Review and Critical Reappraisal. *Psychol. bull.* 1984;95.

35. Newell KM. Motor learning without knowledge of results through the development of a response recognition mechanism. *J Mot Behav.* 1976;8(3):209–17.
36. Wolpert DM, Diedrichsen J, Flanagan JR. Principles of sensorimotor learning. *Nat. rev. Neurosci.* 2011;12
37. Tresilian JR. Perceptual and cognitive processes in time-to-contact estimation: Analysis of prediction-motion and relative judgment tasks. *Percept. Psychophys.* 1995;57:231–45.
38. Lee, T. D., Swinnen, S. P., & Serrien, D. J. Cognitive effort and motor learning. *Quest.* 1994;46(3):328-344.
39. Chiviawowsky, S., & Wulf, G. Self-controlled feedback is effective if it is based on the learner's performance. *Res Q Exerc Sport.* 2005;76(1):42-48.
40. Patterson JT, Carter M, Sanli E. Decreasing the proportion of self-control trials during the acquisition period does not compromise the learning advantages in a self-controlled context. *Res Q Exerc Sport.* 2011;82(4):624–33.
41. Carter MJ, Carlsen AN, Ste-Marie DM. Self-controlled feedback is effective if it is based on the learner's performance: A replication and extension of chiviawowsky and wulf (2005). *Front Psychol.* 2014;5(NOV).
42. Pintrich PR, De Groot E V. A Motivational Science Perspective on the Role of Student Motivation in Learning and Teaching Contexts. *J Educ Psychol.* 2003;95(4):667–86.