

O PAPEL MOTIVACIONAL DO FEEDBACK NA APRENDIZAGEM MOTORA

Evidências, interpretações e implicações

Suzete Chiviakowsky

Tradução para o português da publicação:

Chiviakowsky, S. (2020). The motivational role of feedback in motor learning: Evidence, interpretations, and implications. In: M. Bertollo, E. Filho, & P. C. Terry (Eds.). *Advancements in Mental Skills Training*. (London: Routledge), 44–56. <https://doi.org/10.4324/9780429025112>

Aprender novas habilidades motoras é um aspecto crítico da vida e há pouca discordância de que feedback e motivação desempenham papéis importantes nesse processo. Feedback é informação sobre o desempenho de um indivíduo, geralmente fornecido por uma fonte externa (por exemplo, professor, treinador, terapeuta, computador), pelo qual os aprendizes podem confirmar, ajustar ou reorganizar não somente o desempenho, mas também conhecimentos, estratégias, concepções e visões sobre si, suas capacidades e habilidades. O feedback é uma ferramenta essencial para otimizar a aprendizagem, sendo fornecido em diversos ambientes de prática. Contextos de aprendizagem motora podem variar de crianças adquirindo novas habilidades em aulas de educação física até pacientes adaptando ou reaprendendo movimentos em sessões de reabilitação clínica. Outros contextos de aprendizagem motora envolvem atletas, dançarinos ou músicos iniciantes ou experientes melhorando suas habilidades, profissionais aprendendo e refinando habilidades de trabalho (por exemplo, uma técnica cirúrgica), aprendizagem de habilidades envolvendo interações homem-computadores, entre muitos outros nos quais o desempenho habilidoso é esperado desenvolver, adaptar e aperfeiçoar.

Após décadas de pesquisa investigando o impacto informacional do feedback na aquisição de habilidades motoras, construído em concordância com as perspectivas dominantes de processamento de informações (ver Swinnen, 1996 para uma revisão), atualmente considera-se que o feedback não é informação neutra a ser processada pelo aprendiz. Ao contrário, o feedback desempenha um papel motivacional crítico na aprendizagem de habilidades motoras. Congruente com vários resultados demonstrando o impacto do feedback na motivação e na aprendizagem em contextos variados de prática (por exemplo, Koka & Hein, 2003), o papel motivacional do feedback tem evoluído, após duas décadas de investigação, para um tópico de pesquisa forte e robusto na aprendizagem motora.

Motivação é a disposição dos indivíduos para brincar, se envolver, interagir, compreender, dominar e persistir em atividades, com tais comportamentos sendo apoiados, principalmente em sua forma intrínseca, pelo interesse e prazer que acompanham tais atividades (Ryan & Deci, 2000). Aprendizes motivados demonstram maior energia, direção, persistência e curiosidade, que resultam em um comportamento mais exploratório. Em termos de atividade neural, aprendizes motivados mostram padrões de atividade em redes neurais que apoiam a detecção de saliência, controle de atenção e cognição auto-referenciada, e maior ativação nas principais vias dopaminérgicas ou sistemas cerebrais de recompensa que auxiliam a memória e a aprendizagem (por exemplo, Di Domenico & Ryan, 2017; Wise, 2004).

Um grande número de experimentos em pesquisas comportamentais sugerem que níveis motivacionais podem ser aumentados e sustentados, mas também diminuídos, por fatores distintos, incluindo o tipo, o significado e o conteúdo do feedback. Maior desempenho e aprendizagem motora podem resultar de condições de prática nas quais o uso do feedback aumenta a motivação, ajudando os indivíduos a construir uma mentalidade confiante e autodeterminada. No presente capítulo é apresentada uma visão geral de resultados experimentais de quatro linhas diferentes de investigação evidenciando o impacto motivacional do feedback na aprendizagem motora. Potenciais mecanismos subjacentes que explicam os efeitos observados são discutidos. Ainda, implicações das descobertas descritas são destacadas, a fim de identificar novas perspectivas de pesquisa e diretrizes para maximizar a aprendizagem de habilidades motoras.

Feedback após tentativas com maior sucesso

Estudiosos no domínio da aprendizagem motora tem tentado identificar e compreender, nas últimas duas décadas, quando e por que os aprendizes preferem receber feedback (principalmente para confirmar bom desempenho ou para corrigir erros, por exemplo) e quando o feedback seria mais eficaz para a aprendizagem motora (ao informar sobre tentativas com erros relativamente pequenos ou com erros grandes, por exemplo). De fato, se os aprendizes forem adequadamente instruídos sobre o que precisa ser aprendido e forem geralmente capazes de discriminar entre desempenhos "bons" e "ruins", feedback informando sobre os maiores erros seria redundante e provavelmente frustrante, e poderia diminuir a motivação e a aprendizagem. Em contraste, feedback fornecido após tentativas melhor sucedidas ou informando sobre os melhores aspectos do desempenho seria capaz de ajudar os aprendizes a confirmar se o movimento (ou parte dele) está correto ou no "caminho certo", orientando-os para o ajuste fino do movimento, potencialmente aumentando a motivação e a aprendizagem.

O primeiro experimento de aprendizagem motora a examinar esta questão revelou que os aprendizes são frequentemente eficazes em estimar seus erros e a discriminar entre tentativas boas e ruins, e mostram também uma clara preferência por receber feedback para confirmar desempenhos bem-sucedidos (Chiviakowsky & Wulf, 2002). Essas descobertas inspiraram um experimento subsequente, que examinou mais diretamente se a aprendizagem seria aprimorada se os aprendizes recebessem feedback principalmente após erros menores, em vez de após erros maiores (Chiviakowsky & Wulf, 2007). Os participantes deste estudo receberam feedback sobre a melhor ou sobre a pior metade de suas tentativas em cada bloco de prática e o grupo praticando na primeira condição demonstrou aprendizagem mais eficaz da tarefa. Juntos, os achados destes experimentos revelaram o importante papel motivacional do feedback na aprendizagem motora. Notavelmente, esses achados contrastaram com a visão teórica predominante (hipótese de orientação; Salmoni, Schmidt, & Walter, 1984), segundo a qual o feedback fornecido após erros maiores, em relação aos erros menores, seria mais importante para a aquisição de habilidades motoras.

Vários estudos, desde então, tem endossado as descobertas descritas acima em diferentes tarefas e populações, demonstrando a preferência geral dos aprendizes por receber feedback principalmente para confirmar melhores ao invés de piores desempenhos (por exemplo, Fairbrother, Laughlin, & Nguyen, 2012) e que fornecer feedback deliberadamente após tentativas com erros relativamente pequenos facilita a aprendizagem comparado a fornecer após erros grandes (por exemplo, Abbas & North,

2018). Feedback indicando maior sucesso através do uso de critérios de "bom" desempenho (por exemplo, Chiviawsky, Wulf & Lewthwaite, 2012) ou o fornecimento de comentários curtos de feedback positivo (por exemplo, Stoate, Wulf, & Lewthwaite, 2012) também beneficia o desempenho e a aprendizagem motora. Esses e muitos outros resultados de estudos tem avançado o conhecimento sobre os efeitos motivacionais do feedback após tentativas com maior sucesso em diferentes contextos, tipos de tarefas, tipos de medidas, momentos de prática e populações.

Feedback após boas tentativas de prática beneficia a aprendizagem porque influencia a percepção de competência dos aprendizes. Competência refere-se à necessidade de se sentir confiante, capaz de dominar desafios com habilidade, ao invés de se sentir ineficaz e incompetente no ambiente; é considerada uma necessidade psicológica básica humana (Ryan & Deci, 2000). A sensação de melhorar e demonstrar sucesso ou competência é considerada fundamentalmente satisfatória e motivadora (Bandura, 1982). Maior competência percebida pode inspirar aprendizes a definir metas mais altas de desempenho e aumentar a tolerância ao esforço e a atenção prestada durante a prática (Locke & Latham, 2006; Themanson & Rosen, 2015). O sucesso percebido é esperado aumentar a percepção de autoeficácia, gerando assim sucessos subsequentes (por exemplo, Iso-Ahola, & Dotson, 2014). Feedback após tentativas com maior sucesso pode também aumentar as expectativas dos aprendizes para um bom desempenho, fortalecendo o acoplamento meta-ação, um mecanismo sugerido melhorar a aprendizagem motora (Wulf & Lewthwaite, 2016).

A pesquisa em desempenho e aprendizagem motora tem demonstrado, de fato, que o feedback após boas tentativas resulta em aumento de motivação intrínseca (Abbas & North, 2018), de afetos positivos (Stoate et al., 2012), de autoconfiança (Badami, Vaez Mousavi, Wulf, & Namazizadeh, 2012) e de autoeficácia (Saemi, Porter, Ghotbi-Varzaneh, Zarghami, & Maleki, 2012). A autoeficácia é considerada um previsor de aprendizagem motora (Chiviawsky et al., 2012). Assim, diferentes oportunidades para confirmar bons desempenhos por meio do feedback afetam a motivação, impactando a aprendizagem motora em uma direção em que a aprendizagem é aprimorada ou prejudicada quando a percepção de competência dos aprendizes é respectivamente aumentada ou reduzida.

Escolhas Sobre o Feedback

Nos últimos 20 anos, a pesquisa em aprendizagem motora tem observado também os efeitos de fornecer aos aprendizes alguma autonomia sobre o ambiente de aprendizagem, iniciando com escolhas sobre o feedback (Janelle, Barba, Frehlich, Tennant, & Cauraugh, 1997). Em tais estudos, participantes em um grupo podem geralmente escolher quando receber feedback durante a prática (também chamado de feedback autocontrolado) e são comparados com participantes de um grupo controle, que não tem a chance de escolher. O grupo controle geralmente recebe um arranjo "yoked" de feedback, ou seja, correspondente ou equiparado ao arranjo de feedback solicitado pelo grupo "escolha".

Os efeitos positivos na aprendizagem motora de fornecer aos aprendizes escolhas sobre o feedback foram verificados de forma consistente em diversos tipos de tarefas e populações, como adultos jovens (Janelle et al., 1997), crianças (Chiviawsky, Wulf, Medeiros, Kaefer, & Tani, 2008), indivíduos mais ou menos extrovertidos (Kaefer, Chiviawsky, Meira Júnior, & Tani, 2014), aqueles com altos ou baixos níveis de atividade física (Fairbrother et al., 2012), indivíduos com

deficiência (Hemayattalab, Arabameri, Pourazar, Ardakani, & Kashefi, 2013), e mesmo em idosos que tiveram a escolha de controlar, ou não, quando receber feedback (Chiviacowsky & Lessa, 2017).

Diferentes vias motivacionais explicam por que permitir aos aprendizes escolhas sobre o feedback pode beneficiar a aprendizagem motora. Um mecanismo diz respeito à satisfação da necessidade de autonomia, vivenciada quando os indivíduos agem de acordo com suas próprias crenças e valores. A autonomia é considerada um elemento-chave do ótimo bem-estar psicológico humano, associada ao aumento da motivação intrínseca por meio da satisfação de uma necessidade psicobiossocial básica (Catania, 1975; Ryan & Deci, 2000). A experiência da escolha, ou a antecipação da oportunidade de escolher, tem sido observada ativar mecanismos de recompensa, aumentando a atividade em regiões corticoestriatais envolvidas em processos afetivos e motivacionais (Leotti & Delgado, 2011). A autonomia também pode melhorar o desempenho ao ampliar a atenção e reações neuroafetivas aos erros de desempenho (Legault & Inzlicht, 2013), e tem sido observada aumentar expectativas de desempenho e afetos positivos (por exemplo, Lemos, Wulf, Lewthwaite, & Chiviacowsky, 2017). Um aumento na competência percebida dos aprendizes e subsequente autoeficácia, mesmo independente do desempenho real, pode também resultar da oportunidade de escolha ou do controle percebido (Chiviacowsky, 2014).

Um segundo caminho motivacional importante que explica os efeitos de escolhas sobre o feedback está relacionado com a necessidade de competência dos aprendizes. Considerando que o feedback geralmente carrega informações de competência a serem processadas para a aprendizagem das tarefas, permitir escolhas sobre o feedback oportuniza aos aprendizes a confirmação de desempenhos bem-sucedidos quando desejado, aumentando assim a motivação e facilitando a aprendizagem ao satisfazer diretamente a necessidade de competência dos mesmos. De fato, a pesquisa em aprendizagem motora tem estabelecido a preferência dos aprendizes em receber feedback principalmente para confirmar bons desempenhos quando podem realizar escolhas (por exemplo, Chiviacowsky & Wulf, 2002; Fairbrother et al., 2012). Em outros estudos, além de solicitarem feedback principalmente após as tentativas com maior sucesso, os participantes que puderam escolher demonstraram também maior atenção (atividade de EEG) ao processar o feedback solicitado e aumento da motivação intrínseca em relação aos grupos sem oportunidade de escolha (por exemplo, Grand et al., 2015).

Poucos estudos tentaram especificamente desagregar os efeitos motivacionais do suporte à autonomia e à competência do aprendiz resultantes da prática com escolhas sobre feedback. Os resultados indicam a existência dos dois caminhos distintos, com ambos desempenhando papéis críticos na aprendizagem motora. No estudo de Chiviacowsky (2014), a competência foi controlada de tal forma que ambos os grupos de participantes foram capazes de confirmar desempenhos bem-sucedidos na mesma proporção, enquanto a autonomia foi manipulada pela comparação de grupos com escolha e sem escolha (yoked). Mesmo confirmando bons desempenhos na mesma proporção, o grupo com escolhas sobre o feedback relatou níveis mais elevados de autoeficácia e maior aprendizagem da tarefa em relação ao grupo yoked. Essas descobertas confirmaram que a autonomia sobre o feedback resulta em recompensas inerentes e em maior senso de agência ao exercer controle, protegendo a competência percebida dos aprendizes, melhorando a confiança e aumentando assim a motivação e a aprendizagem motora.

No experimento de Chiviacowsky et al. (2012), a autonomia foi controlada de tal forma que três grupos com oportunidade de escolha puderam solicitar feedback na

mesma proporção, enquanto a competência foi manipulada informando aos participantes diferentes critérios subjetivos de “bom” desempenho (difícil, fácil ou nenhum critério). Enquanto todos os grupos de participantes, como esperado, pediram feedback principalmente após boas tentativas, o grupo que praticou com o critério difícil raramente confirmou desempenhos bem-sucedidos. Este grupo demonstrou diminuída autoeficácia e aprendizagem da tarefa em relação aos outros grupos. Esses achados mostraram que a satisfação da necessidade de competência é crítica para os benefícios da prática com escolhas sobre feedback e que a frustração da competência pode causar efeitos deletérios na aprendizagem, mesmo na presença de suporte à autonomia. Não surpreendentemente, participantes praticando com escolhas sobre o feedback mas sem oportunidades de confirmar bons desempenhos por serem impedidos de processar o feedback solicitado ou por não receberem feedback com base no desempenho (por exemplo, Chiviakowsky & Wulf, 2005), foram observados não se beneficiar totalmente das vantagens da prática com escolhas sobre o feedback.

Embora diferentes caminhos motivacionais explicando os efeitos de escolhas sobre o feedback tenham sido detectados, eles provavelmente funcionam em paralelo para beneficiar a aprendizagem quando a prática é organizada para, e resulta em, satisfação das necessidades psicológicas dos aprendizes. Assim, fornecer aos aprendizes escolhas sobre o feedback pode satisfazer suas necessidades psicológicas básicas, levando a uma maior motivação e facilitando a aprendizagem motora. No entanto, a prática com autonomia sobre o feedback que de alguma forma frustra as outras necessidades psicológicas dos aprendizes pode diminuir a motivação, prejudicando a aprendizagem.

Feedback Comparativo Positivo

Por uma série de razões, incluindo o desejo de autoconhecimento ou de autoaperfeiçoamento, as pessoas geralmente avaliam a si mesmas em relação aos outros ou ao seu próprio passado. Conceitualmente, comparação social envolve autoavaliação por meio da comparação dos resultados de um indivíduo com os de outros (Festinger, 1954), enquanto a comparação temporal envolve o conjunto de opiniões e habilidades que constituem uma autodescrição individual em diferentes momentos (Albert, 1977). Em vários domínios do conhecimento, as comparações sociais e temporais tem sido consideradas fontes fundamentais de informação para avaliar competências, satisfazendo também objetivos de autoavaliação de aprendizes (por exemplo, Brown & Middelndorf, 1996).

Considerando o impulso humano de comparar e avaliar sua competência, opiniões e habilidades (Festinger, 1954), juntamente com o valor motivacional do feedback ao fornecer tais informações, a pesquisa em aprendizagem motora tem examinado os potenciais benefícios de suprir os aprendizes com informações autoavaliativas positivas por meio de feedback comparativo social e temporal. O impacto do feedback comparativo na aprendizagem motora foi examinado pela primeira vez na forma de comparação social. Lewthwaite e Wulf (2010) forneceram feedback (falso) a dois grupos de participantes, sugerindo que seu desempenho estava no percentil 10 superior, ou inferior, em relação ao desempenho médio de pares, enquanto um terceiro grupo não recebeu feedback comparativo. Os resultados mostraram maior controle automático de movimentos e maior aprendizagem da tarefa de equilíbrio para o primeiro grupo em relação aos demais. Estudos subsequentes em adultos jovens relataram efeitos semelhantes na aprendizagem em outros tipos de tarefas (por exemplo,

Wulf, Chiviawsky e Lewthwaite, 2010). Efeitos positivos na aprendizagem também foram replicados em outras populações, incluindo idosos (Wulf, Chiviawsky, & Lewthwaite, 2012) e crianças (Ávila, Chiviawsky, Wulf, & Lewthwaite, 2012; Gonçalves, Cardozo, Valentini, & Chiviawsky, 2018). Feedback positivo de comparação social foi observado aumentar também a estabilidade muscular e a eficácia do desempenho em participantes aprendendo uma tarefa de equilíbrio, com diferentes níveis de dificuldade, no estabilômetro (Navaee, Farsi, & Abdoli, 2016).

As pesquisas sugerindo que o feedback sócio-comparativo positivo afeta a aprendizagem motora focalizaram a atenção dos pesquisadores ao feedback comparativo temporal, uma forma de informação mais útil para a intervenção em ambientes de prática, especialmente considerando a natureza lógica de melhora do desempenho durante a aprendizagem. Comparações sociais e temporais foram constatadas, em outros domínios, influenciar de forma independente as avaliações dos indivíduos sobre suas próprias habilidades (Zell & Alicke, 2009). Ainda, as comparações temporais foram consideradas preferidas em relação às comparações sociais em diferentes faixas etárias, com sua importância aumentando ao longo da vida enquanto a importância da comparação social permaneceu constante (Brown & Middendorf, 1996). Dadas essas observações, Chiviawsky e Drews (2016) avaliaram se o feedback comparativo temporal também afetaria a aprendizagem motora. Os resultados deste experimento mostraram melhor aprendizagem de uma tarefa de timing coincidente em participantes que receberam feedback informando que seu desempenho havia melhorado gradualmente ao longo dos blocos de prática, em relação a participantes informados que seu desempenho havia piorado ligeiramente com o tempo. Um estudo subsequente usando uma tarefa esportiva (putting do golfe) mostrou que o feedback positivo de comparação temporal também beneficia a aprendizagem motora em relação à condição controle, que não recebe feedback comparativo (Chiviawsky, Harter, Gonçalves e Cardozo, 2019). Resultados semelhantes foram também observados em um experimento com idosos aprendendo uma tarefa de caminhada envolvendo timing coincidente (Lessa, Tani, & Chiviawsky, 2018). Desta forma, semelhante aos achados com a comparação social, fornecer feedback comparativo temporal positivo (ou seja, informar aos participantes que seu desempenho está melhorando ao longo do tempo) pode melhorar a aprendizagem de habilidades motoras, em diferentes tarefas e populações.

Feedback comparativo positivo afeta a aprendizagem motora porque as comparações sociais e temporais são onipresentes, podendo portanto informar aos indivíduos sua posição em relação a outros ou a seu próprio passado, servindo como meio para o desenvolvimento de um autoconceito positivo (por exemplo, Cheng & Lam, 2007). Pesquisas demonstraram que adultos jovens relataram maior tolerância à esforço sustentado, aprendizagem motora aprimorada e maior competência percebida, quando informados que seu desempenho estava acima da média ou melhorando através dos blocos de prática (por exemplo, Chiviawsky & Drews, 2016; Chiviawsky et al., 2019; Lewthwaite & Wulf, 2010). Crianças também relataram níveis mais elevados de competência percebida, importância de desempenhar bem e persistência na tarefa, em relação a grupos controle (Ávila et al., 2012; Gonçalves et al., 2018). Idosos que receberam feedback indicando que seu desempenho era melhor que o de seus pares, ou informados sobre suas melhoras através dos blocos de prática, relataram estar menos nervosos ao se equilibrar ou ao aprender uma tarefa de caminhada envolvendo timing, e menos preocupados com suas capacidades (Lessa et al., 2018; Wulf et al., 2012). O feedback comparativo temporal ou social positivo age, portanto, por vias motivacionais, ao satisfazer metas de autoavaliação do aprendiz, protegendo a competência percebida,

umentando o interesse e a persistência na tarefa e aliviando nervosismo ou preocupações relacionadas à autoeficácia, que degradam o desempenho e a aprendizagem.

Feedback induzindo concepção maleável de capacidade

Pesquisas em diferentes domínios têm tentado explicar por que alguns aprendizes tendem a ser mais focados na aprendizagem das tarefas, reagindo a situações difíceis aumentando seu esforço e vendo os erros como parte natural do processo de aprendizagem, enquanto outros tendem a evitar situações desafiadoras que possam demonstrar baixa capacidade, esforçando-se para demonstrar sua capacidade superando outros e mostrando menos esforço e persistência quando confrontados com erros. Os resultados destes estudos tem mostrado que tais atitudes específicas geralmente resultam de visões contrastantes dos indivíduos sobre a sua capacidade de aprendizagem ou como a competência pessoal é construída; isto é, as concepções de capacidade das pessoas (Ross, 1989). Essas concepções de capacidade distintas podem considerar competências como capacidades maleáveis, com melhorias no comportamento sendo fortemente dependentes de esforço e aprendizagem, ou como capacidades herdadas/fixas, que não podem ser melhoradas além de um certo limite (Dweck & Leggett, 1988). É importante notar que tais concepções de capacidade, disposicionais ou induzidas, podem ser afetadas simplesmente por diferentes comentários ou elogios em forma de feedback positivo fornecidos por professores, instrutores ou treinadores, desenvolvendo esses dois comportamentos distintos, adaptativos ou mal- adaptativos.

Enquanto a pesquisa no domínio da psicologia sobre as concepções de capacidade tem uma longa história, poucos experimentos avaliaram se a indução de concepção maleável versus concepção fixa de capacidade pode afetar o desempenho e a aprendizagem motora, e apenas alguns deles analisaram efeitos relacionados ao feedback. Em um estudo observando feedback, crianças praticando uma tarefa de chute de futebol (Chiviakowsky & Drews, 2014, experimento 1) receberam comentários genéricos (relacionados à pessoa) de feedback positivo para induzir uma concepção fixa de capacidade (por exemplo, “Você é um ótimo jogador de futebol”) ou comentários não genéricos (relacionadas ao processo) de feedback positivo induzindo uma visão maleável da habilidade (por exemplo, “Seus últimos chutes foram muito bons!”). Depois de alguns blocos de tentativas recebendo esses feedbacks positivos distintos, os participantes de ambos os grupos receberam um mesmo comentário de feedback negativo (“Esses últimos chutes não foram muito bons!”), e os autores avaliaram os chutes seguintes em função das diferentes concepções induzidas. Os participantes que receberam feedback induzindo a visão maleável ou “aprendível” da habilidade motora durante a prática superaram a pontuação dos participantes induzidos à visão fixa ou inerente. Em outro experimento (Chiviakowsky & Drews, 2014, experimento 2), os resultados anteriores foram confirmados e estendidos, pela observação da aprendizagem de arremessos de saquinhos de feijão em um alvo e pela avaliação dos efeitos mais permanentes das concepções de capacidade, após 24 horas.

Embora ainda limitadas e merecedoras de pesquisas adicionais, as descobertas sobre feedback induzindo visão maleável versus visão fixa de capacidade na aprendizagem motora mostram que mesmo crianças muito pequenas são sensíveis a esses diferentes tipos de feedback em relação ao seu comportamento, e que nem todo feedback positivo é benéfico para o desempenho e a aprendizagem motora. Diferenças sutis em comentários de feedback positivo podem produzir consequências

motivacionais distintas. Os achados dessas pesquisas estão de acordo com os resultados do estudo de Cimpian, Arce, Markman e Dweck (2007), onde crianças que receberam feedback positivo genérico enquanto desenhavam mostraram, quando criticadas, menor persistência na tarefa e competência percebida do que crianças que receberam feedback positivo não genérico. As descobertas também estão de acordo com resultados de experimentos de aprendizagem motora em que diferentes concepções de capacidade foram induzidas através de instruções (por exemplo, Wulf, Lewthwaite e Hooymann, 2013).

A indução de concepção de capacidade maleável, por meio de instruções, tem sido observada resultar em níveis mais baixos de nervosismo e preocupações sobre a capacidade relatados por participantes adultos durante a aprendizagem de uma tarefa de equilíbrio (Wulf et al., 2013), e maiores níveis de autoeficácia, interesse na tarefa e afeto positivo durante a execução de uma tarefa de rastreamento em rotor de perseguição (Jourden, Bandura, & Banfield, 1991), do que a indução da visão fixa de capacidade. O fornecimento de feedback positivo sugerindo uma visão maleável ou “aprendível” de habilidades provavelmente afeta a aprendizagem motora por meios semelhantes, com o potencial de proteger os aprendizes contra contratempos, como quando são expostos a erros, por exemplo, uma situação frequentemente encontrada em contextos de aprendizagem de habilidades motoras (por exemplo, Chiviacowsky & Drews, 2014). Esses aprendizes tendem a persistir na tarefa e a aumentar seus esforços quando confrontados com erros durante a prática, enquanto outros no mesmo cenário não persistem, respondendo, ao contrário, com comportamentos refletindo impotência ou incapacidade. Em um estudo recente que examinou os mecanismos neurais subjacentes às diferenças de aprendizagem relacionadas às concepções de capacidade, participantes com uma visão fixa mostraram respostas de “punição” mais fortes (respostas estriatais e de desempenho) ao feedback negativo do que participantes com uma visão maleável (Bejjani, DePasque e Tricoli, 2019). Os resultados de uma meta-análise indicaram que as concepções de capacidade estão, de fato, associadas a medidas de motivação intrínseca no domínio motor (Vella, Braithwaite, Gardner, & Spray, 2016). Assim, diferentes concepções de capacidade, induzidas por feedback, podem afetar distintamente a motivação de aprendizes, facilitando a aprendizagem motora ao promover uma visão maleável de capacidade.

Conclusões, direções futuras e implicações práticas

No presente capítulo foram revisadas quatro linhas de pesquisa comportamental, desenvolvidas nos últimos 20 anos, que mostram o impacto motivacional do feedback na aprendizagem motora. Consistente com expectativas teóricas (Ryan & Deci, 2000), os resultados indicam que os efeitos motivacionais positivos do feedback são mediados pela satisfação das necessidades psicológicas básicas dos aprendizes, com estudos realizados até o momento confirmando predominantemente a importância das necessidades de competência e autonomia. Sentimentos mais elevados de autonomia e maior competência percebida ou expectativa de desempenho futuro bem-sucedido, têm sido sugeridos desencadear respostas dopaminérgicas que aumentam a consolidação da memória e o desenvolvimento de vias neurais, bem como fortalecer o acoplamento de metas com as ações em diferentes níveis, otimizando assim a aprendizagem motora (Wulf & Lewthwaite, 2016).

Pesquisas futuras observando o impacto motivacional do feedback na aprendizagem motora poderiam não apenas generalizar os achados em contextos (por

exemplo, na dança, música, esportes, artes marciais, fisioterapia, habilidades médicas), medidas e populações distintas, mas também seguir muitas direções e níveis de análise. Por exemplo, foram desenvolvidas pesquisas que observam principalmente o impacto nas necessidades psicológicas de competência e autonomia dos aprendizes, enquanto a potencial importância do feedback fornecendo ou não suporte de relacionamento social na aquisição de habilidades motoras ainda não foi alvo de investigação. O relacionamento social já foi observado afetar a aprendizagem motora quando manipulado por meio de instruções (por exemplo, Gonzalez & Chiviakowsky, 2018), sendo detectados resultados positivos de aprendizagem quando os aprendizes se sentiram genuinamente queridos, conectados e respeitados durante a prática. Assim, o feedback fornecido de uma forma que enfatiza o reconhecimento, o cuidado e o interesse nas experiências dos aprendizes pode potencialmente resultar em maior motivação e aprendizagem em relação ao feedback que desconsidera a satisfação dos aprendizes quanto à necessidade de relacionamento. Também é importante notar que os resultados revisados envolveram a aprendizagem principalmente em nível individual, com os participantes praticando a tarefa sozinhos, enquanto a aprendizagem de habilidades motoras é frequentemente ensinado em grupos ou equipes. Estudos futuros poderiam focar, portanto, como indivíduos que colaborativamente compartilham a aquisição de uma habilidade motora em grupos podem ser afetados pelo feedback motivacional. A aplicação de métodos da neurociência pode também ajudar a identificar bases neurais de estados motivacionais resultantes da manipulação de feedback (por exemplo, Reeve & Lee, 2019).

Estas descobertas têm aplicabilidade em vários ambientes de aprendizagem. Conforme a revisão realizada, a maneira como o feedback é manipulado durante a prática pode afetar substancialmente o processo de aprendizagem. Um aumento da motivação e efeitos positivos sobre a aprendizagem podem ser esperados quando o feedback oferece oportunidades para os aprendizes experimentarem sentimentos de sucesso e eficácia, dá suporte às necessidades de autonomia e competência dos aprendizes ao permitir escolhas sobre o fornecimento de feedback, ajuda os aprendizes a estarem cientes de suas melhoras ao longo do tempo por meio de feedback avaliativo comparativo e destaca uma visão maleável de concepção de capacidade ou aprendizagem de habilidades. Ao contrário, condições de prática em que o feedback enfatiza maiores erros ou enganos, em que o aprendiz nunca tem permissão para exercer controle sobre o fornecimento de feedback, quando o feedback não destaca melhorias ao longo do tempo ou quando induz uma visão fixa de capacidade, certamente diminuirão a motivação dos aprendizes e prejudicarão a aprendizagem. A observação da interação entre a pesquisa de feedback motivacional e os ambientes de aprendizagem do mundo real pode permitir que métodos de prática mais eficientes sejam delineados, respondendo assim a vários problemas específicos da intervenção (por exemplo, Winstein, Lewthwaite, Blanton, Wolf, & Wishart, 2014). Compreender como o tipo, o conteúdo e o significado do feedback podem influenciar a motivação e a aprendizagem pode permitir que profissionais, em muitos contextos, desenvolvam ambientes de aprendizagem mais efetivos.

Referências

- Abbas, Z. A., & North, J. S. (2018). Good-vs. poor-trial feedback in motor learning: the role of self-efficacy and intrinsic motivation across levels of task difficulty. *Learning and Instruction*, 55, 105–112. doi:10.1016/j.learninstruc.2017.09.009

- Albert, S. (1977). Temporal comparison theory. *Psychological Review*, *84*, 485–503. doi.org/10.1037/0033-295X.84.6.485
- Ávila, L. T. G., Chiviawowsky, S., Wulf, G., & Lewthwaite, R. (2012). Positive social-comparative feedback enhances motor learning in children. *Psychology of Sport and Exercise*, *13*, 849–853. doi:10.1016/j.psychsport.2012.07.001
- Badami, R., Vaez Mousavi, M., Wulf, G., & Namazizadeh, M. (2012). Feedback about more accurate versus less accurate trials: Differential effects on self-confidence and activation. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, *83*, 196–203. doi:10.1080/02701367.2012.10599850
- Bandura, A. (1982). Self-efficacy mechanism in human agency. *American Psychologist*, *37*, 122–147. doi.org/10.1037/0003-066X.37.2.122
- Bejjani, C., DePasque, S., & Tricomi, E. (2019). Intelligence mindset shapes neural learning signals and memory. *Biological Psychology*, *156*, e107715. doi.org/10.1016/j.biopsycho.2019.06.003
- Brown, R., & Middelndorf, J. (1996). The underestimated role of temporal comparison: A test of the life-span model. *The Journal of Social Psychology*, *136*, 325–331. doi.org/10.1080/00224545.1996.9714011
- Catania, A. C. (1975). Freedom and knowledge: an experimental analysis of preference in pigeons. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, *24*, 89–106. doi.org/10.1901/jeab.1975.24-89
- Cheng, R. W. Y., & Lam, S. F. (2007). Self-construal and social comparison effects. *British Journal of Educational Psychology*, *77*, 197–211. doi.org/10.1348/000709905X72795
- Chiviawowsky, S. (2014). Self-controlled practice: autonomy protects perceptions of competence and enhances motor learning. *Psychology of Sport and Exercise*, *15*, 505–510. doi:10.1016/j.psychsport.2014.05.003
- Chiviawowsky, S., & Drews, R. (2014). Effects of Generic versus Non-Generic Feedback on Motor Learning in Children. *PLoS ONE*, *9*, e88989. doi:10.1371/journal.pone.0088989
- Chiviawowsky, S., & Drews, R. (2016). Temporal-comparative feedback affects motor learning. *Journal of Motor Learning and Development*, *4*, 208–218. doi.org/10.1123/jmld.2015-0034
- Chiviawowsky, S., Harter, N. M., Gonçalves, G. S., & Cardozo, P. L. (2019). Temporal-comparative feedback facilitates golf putting. *Frontiers in Psychology*, *9*, e2691. doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02691
- Chiviawowsky, S., & Lessa, H. T. (2017). Choices over feedback enhance motor learning in older adults. *Journal of Motor Learning and Development*, *5*, 304–318. doi.org/10.1123/jmld.2016-0031
- Chiviawowsky, S., & Wulf, G. (2002). Self-controlled feedback: does it enhance learning because performers get feedback when they need it? *Research Quarterly for Exercise and Sport*, *73*, 408–415. doi:10.1080/02701367.2002.10609040
- Chiviawowsky, S., & Wulf, G. (2005). Self-controlled feedback is effective if it is based on the learner's performance. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, *76*, 42–48. doi:10.1080/02701367.2005.10599260
- Chiviawowsky, S., & Wulf, G. (2007). Feedback after good trials enhances learning. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, *78*, 40–47. doi:10.1080/02701367.2007.10599402

- Chiviawosky, S., Wulf, G., & Lewthwaite, R. (2012). Self-controlled learning: the importance of protecting perceptions of competence. *Frontiers in Psychology, 3*, e458. doi:10.3389/fpsyg.2012.00458
- Chiviawosky, S., Wulf, G., Medeiros, F. L., Kaefer, A., & Tani, G. (2008). Learning benefits of self-controlled knowledge of results in 10-year-old children. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 79*, 405–410. doi:10.1080/02701367.2008.10599505
- Cimpian, A., Arce, H. M. C., Markman, E. M., & Dweck, C. S. (2007). Subtle linguistic cues affect children's motivation. *Psychological Science, 18*, 314–316. doi.org/10.1111/j.1467-9280.2007.01896.x
- Di Domenico, S. I., & Ryan, R. M. (2017). The emerging neuroscience of intrinsic motivation: a new frontier in self-determination research. *Frontiers in Human Neuroscience, 11*, e145. doi.org/10.3389/fnhum.2017.00145
- Dweck, C. S., Leggett, E. L. (1988). A social-cognitive approach to motivation and personality. *Psychological Review, 95*, 256–73. doi.org/10.1037/0033-295X.95.2.256
- Fairbrother, J. T., Laughlin, D. D., & Nguyen, T. V. (2012). Self-controlled feedback facilitates motor learning in both high and low activity individuals. *Frontiers in Psychology, 31*, e323. doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00323
- Festinger, L. (1954). A theory of social comparison processes. *Human Relations, 7*, 117–140. doi:10.1177/001872675400700202
- Gonçalves, G. S., Cardozo, P. L., Valentini, N. C., & Chiviawosky, S. (2018). Enhancing performance expectancies through positive comparative feedback facilitates the learning of basketball free throw in children. *Psychology of Sport and Exercise, 36*, 174–177. doi.org/10.1016/j.psychsport.2018.03.001
- Gonzalez, D. H., & Chiviawosky, S. (2018). Relatedness support enhances motor learning. *Psychological Research, 82*, 439–447. doi.org/10.1007/s00426-016-0833-7
- Grand, K. F., Bruzi, A. T., Dyke, F. B., Godwin, M. M., Leiker, A. M., Thompson, A. G., ... & Miller, M. W. (2015). Why self-controlled feedback enhances motor learning: Answers from electroencephalography and indices of motivation. *Human Movement Science, 43*, 23–32. doi.org/10.1016/j.humov.2015.06.013
- Hemayattalab, R., Arabameri, E., Pourazar, M., Ardakani, M. D., & Kashefi, M. (2013). Effects of self-controlled feedback on learning of a throwing task in children with spastic hemiplegic cerebral palsy. *Research in Developmental Disabilities, 34*, 2884–2889. doi.org/10.1016/j.ridd.2013.05.008
- Iso-Ahola, S. E., & Dotson, C. O. (2014). Psychological momentum: Why success breeds success. *Review of General Psychology, 18*, 19–33. doi.org/10.1037/a0036406
- Janelle, C. M., Barba, D. A., Frehlich, S. G., Tennant, L. K., & Cauraugh, J. H. (1997). Maximizing performance feedback effectiveness through videotape replay and a self-controlled learning environment. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 68*, 269–279. doi.org/10.1080/02701367.1997.10608008
- Jourden, F. J., Bandura, A., Banfield, J. T. (1991). The impact of conceptions of ability on self-regulatory factors and motor skill acquisition. *Journal of Sport and Exercise Psychology, 13*, 213–226.
- Kaefer, A., Chiviawosky, S., Meira Júnior, C. M., & Tani, G. (2014). Self-controlled practice enhances motor learning in introverts and extroverts. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 85*, 226–233. doi.org/10.1080/02701367.2014.893051

- Koka, A., & Hein, V. (2003). Perceptions of teacher's feedback and learning environment as predictors of intrinsic motivation in physical education. *Psychology of Sport and Exercise*, *4*, 333–346. doi.org/10.1016/S1469-0292(02)00012-2
- Legault, L., & Inzlicht, M. (2013). Self-determination, self-regulation, and the brain: Autonomy improves performance by enhancing neuroaffective responsiveness to self-regulation failure. *Journal of Personality and Social Psychology*, *105*, 123–138. doi.org/10.1037/a0030426
- Lemos, A., Wulf, G., Lewthwaite, R., & Chiviawowsky, S. (2017). Autonomy support enhances performance expectancies, positive affect, and motor learning. *Psychology of Sport and Exercise*, *31*, 28–34. doi.org/10.1016/j.psychsport.2017.03.009
- Leotti, L. A., & Delgado, M. R. (2011). The inherent reward of choice. *Psychological Science*, *22*, 1310–1318. doi.org/10.1177/0956797611417005
- Lessa, H. T., Tani, G., & Chiviawowsky, S. (2018). Benefits of enhanced expectancies through temporal-comparative feedback for motor learning in older adults. *International Journal of Sport Psychology*, *49*, 521–530. doi:10.7352/IJSP.2018.49.521
- Lewthwaite, R., & Wulf, G. (2010). Social-comparative feedback affects motor skill learning. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *63*, 738–749. doi:10.1080/17470210903111839
- Locke, E. A., & Latham, G. P. (2006). New directions in goal-setting theory. *Current Directions in Psychological Science*, *15*, 265–268. doi.org/10.1111/j.1467-8721.2006.00449.x
- Navaee, S. A., Farsi, A., & Abdoli, B. (2016). The effect of normative feedback on stability and efficacy of some selected muscles in a balancing task. *International Journal of Applied Exercise Physiology*, *5*, 43–52.
- Reeve, J., & Lee, W. (2019). A neuroscientific perspective on basic psychological needs. *Journal of Personality*, *87*, 102–114. doi.org/10.1111/jopy.12390
- Ross, M. (1989). Relation of implicit theories to the construction of personal histories. *Psychological Review*, *96*, 341–357. doi.org/10.1037/0033-295X.96.2.341
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, *55*, 68–78. doi:10.1037//0003-066x.55.1.68
- Saemi, E., Porter, J. M., Ghotbi-Varzaneh, A., Zarghami, M., & Maleki, F. (2012). Knowledge of results after relatively good trials enhances self-efficacy and motor learning. *Psychology of Sport and Exercise*, *13*, 378–382. doi:10.1016/j.psychsport.2011.12.008
- Salmoni, A. W., Schmidt, R. A., & Walter, C. B. (1984). Knowledge of results and motor learning: a review and critical reappraisal. *Psychological Bulletin*, *95*, 355–386. doi:10.1037/0033-2909.95.3.355
- Stoate, I., Wulf, G., & Lewthwaite, R. (2012). Enhanced expectancies improve movement efficiency in runners. *Journal of Sports Sciences*, *30*, 815–823. doi.org/10.1080/02640414.2012.671533
- Swinnen, S. P. (1996). Information feedback for motor skill learning: A review. In H. N. Zelaznik (Ed.), *Advances in motor learning and control* (pp. 37–66). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Themanson, J. R., & Rosen, P. J. (2015). Examining the relationships between self-efficacy, task-relevant attentional control, and task performance: Evidence from

- event-related brain potentials. *British Journal of Psychology*, *106*, 253–271. doi.org/10.1111/bjop.12091
- Vella, S. A., Braithwaite, R. E., Gardner, L. A., & Spray, C. M. (2016). A systematic review and meta-analysis of implicit theory research in sport, physical activity, and physical education. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, *9*, 191–214. doi.org/10.1080/1750984X.2016.1160418
- Winstein, C., Lewthwaite, R., Blanton, S. R., Wolf, L. B., & Wishart, L. (2014). Infusing motor learning research into neurorehabilitation practice: a historical perspective with case exemplar from the accelerated skill acquisition program. *Journal of Neurologic Physical Therapy*, *38*, 190–200. doi:10.1097/NPT.0000000000000046
- Wise, R. A. (2004). Dopamine, learning and motivation. *Nature Reviews Neuroscience*, *5*, 483–494. doi.org/10.1038/nrn1406
- Wulf, G., Chiviawosky, S., & Lewthwaite, R. (2010). Normative feedback effects on the learning of a timing task. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, *81*, 425–431. doi:10.1080/02701367.2010.10599703
- Wulf, G., Chiviawosky, S., & Lewthwaite, R. (2012). Altering mindset can enhance motor learning in older adults. *Psychology and Aging*, *27*, 14–21. doi:10.1037/a0025718.
- Wulf, G., & Lewthwaite, R. (2016). Optimizing performance through intrinsic motivation and attention for learning: The OPTIMAL theory of motor learning. *Psychonomic Bulletin & Review*, *23*, 1382–1414. doi.org/10.3758/s13423-015-0999-9
- Wulf, G., Lewthwaite, R., & Hooyman, A. (2013). Can ability conceptualizations alter the impact of social comparison in motor learning? *Journal of Motor Learning and Development*, *1*, 20–30. doi.org/10.1123/jmld.1.1.20
- Zell, E., & Alicke, M. D. (2008). Self-evaluative effects of temporal and social comparison. *Journal of Experimental Social Psychology*, *45*, 223–227. doi:10.1016/j.jesp.2008.09.007