

# Prática inicial de peças para piano com privação de feedback auditivo externo: comportamentos e focos observados\*

RENAN MOREIRA MADEIRA \*\*, REGINA ANTUNES TEIXEIRA DOS SANTOS \*\*\*

## Resumo

16 estudantes de quatro diferentes níveis acadêmicos tiveram sua prática inicial de uma peça do compositor Franz Schubert gravada em áudio e vídeo. Cada estudante participou de duas sessões de coleta de dados, em duas diferentes condições de privações sensoriais cujo fator comum envolveu a privação de feedback auditivo externo. A Condição A (prática mental com simulação) envolveu a privação do piano e da partitura, ao passo que a Condição B consistiu da prática em um piano elétrico desligado. Dados produzidos, na forma de registros em áudio e vídeo das sessões de prática, foram analisados buscando identificar quais comportamentos de prática foram empregados pelos participantes durante as sessões de estudo, assim como visando quantificar tais comportamentos de modo a compreender mudanças na abordagem da prática em função da condição de privação sensorial vivenciada. Os resultados sugerem que a condição de prática mental simulada inclinou os participantes à abordagem de segmentos estruturais mais curtos, com uma maior incidência de enganos à medida que a extensão dos trechos aumentava ao passo que a prática com o piano desligado privilegiou a abordagem de mãos juntas e de segmentos maiores. Tomados juntos esses resultados sugerem que a prática mental propicia a abordagem de segmentos menores (o que também a torna mais proveitosa), fornecendo evidências para o gerenciamento de aspectos relativos à memória nessa modalidade de estudo.

**Palavras-chave:** feedback auditivo, prática musical, cognição

## Initial practice of piano pieces under external auditory feedback deprivation: observed focuses and behaviors

### Abstract

16 students belonging to four different academic levels had their initial practice of a piece by Franz Schubert recorded in audio and video. Each participant engaged in two experimental sessions, in two different conditions of sensory deprivation, both involving the deprivation of external auditory feedback. Condition A (simulated mental practice) involved the deprivations of piano and score and Condition B consisted of the practice in an electric piano that was turned off. Data that were generated, consisting of audio and video registers of the practice sessions, were analyzed aiming to identify what practice behaviors were employed during the participants' practice as well as quantifying these behaviors so as to understand changes in how practice was approached as a function of each experienced condition. Results suggest that the simulated mental practice led the participants to approach smaller segments, with greater incidences of mistakes as participants approached bigger structural lengths of material. On the other hand, Condition B privileged the practice of bigger segments. Taken together, results indicate that mental practice propitiates the approach of smaller segments (what also makes it more fruitful), providing evidence for the management of memory-related aspects in this modality of practice.

**Keywords:** auditory feedback, musical practice, cognition

\* Artigo aprovado pelo pelo comitê científico do XV Simpósio Internacional de Cognição e Artes Musicais - SIMCAM 15, em maio de 2021, e apresentado no evento.

\*\* PPGMus, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil  
E-mail: renan.moreira@ufrgs.br

\*\*\* PPGMus, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil  
E-mail: regina.teixeira@ufrgs.br

## Introdução

Durante a execução musical, cada ação desempenhada produz resultados perceptuais correspondentes que exercerão influência sobre ações subseqüentes (Nunes-Silva et al, 2020). Nesse contexto, *feedbacks* sensoriais desempenham um papel crucial (Wöllner & Williamon, 2007). *Feedbacks* são informações sensoriais que se encontram disponíveis durante ou depois da ação (Winstein, 1991), de modo que as consequências reais e previstas possam ser comparadas, melhoradas e adaptadas (Bonassi, et al., 2020; Sun & Wang, 2020; Asher & Hibbard, 2020; O'Shea & Redmond, 2021). Gabrielsson (1999) elenca três fontes principais de *feedbacks* sensoriais que se encontram envolvidas com o fazer musical, a saber: auditivo; visual e proprioceptivo. Na execução pianística, esta variedade de respostas sensoriais provê o performer com indicações que permitem a interação entre corpo, música e instrumento, com contribuição capital na atualização de programas motores e aquisição de precisão motora que viabiliza manipulações finas de timbre, ritmo e intensidade (Furuya, 2018). Nesse contexto, *feedbacks* auditivos estão relacionados com a percepção do resultado sonoro gerado após a interação com a interface instrumental (Zatorre, Chen, & Penhune, 2007). *Feedback* visual advindo da posição dos membros superiores e inferiores do instrumentista com relação à geografia do instrumento ou da partitura também têm contribuições fundamentais para a prática musical e o aprendizado de tarefas motoras (Zhu, Kaber, Zahabi, & Ma, 2020). Por fim, o *feedback* proprioceptivo mencionado por Gabrielsson desdobra-se em três subcategorias: cinestésico; tátil e vibrotátil. *Feedback* cinestésico refere-se à consciência da posição dos membros, sua relação com o instrumento e seus movimentos (Deatherage, 1972). *Feedback* tátil relaciona-se com sensações experimentadas nas pontas dos dedos, com evidências convergentes apontando para suas contribuições em ajustes finos de *timing* e dinâmica (Goebel & Palmer, 2008; Palmer, Koopmans, Loehr, & Carter, 2009). *Feedback* vibrotátil, por fim, diz respeito à percepção de vibrações pelo corpo (sobretudo das partes em contato com o instrumento) e evidências sugerem sua contribuição na percepção da afinação e da qualidade sonora instrumental (Flückiger, Grosshauser, & Tröster, 2018).

A atualidade da temática de pesquisa com manipulação de *feedbacks* sensoriais está representada por trabalhos como o de Lappe et al. (2018), cujos resultados demonstraram que músicos iniciantes realizam mais notas erradas quando o *feedback* é provido de maneira randômica (ausência de correspondência entre a tecla abaixada e a nota ouvida). Pfordresher e Chow (2019), investigaram o aprendizado de seqüências ao piano em condição envolvendo *feedback* auditivo invertido (teclas mais à direita produzindo sons mais graves), concluindo que pianistas apresentam mais erros na performance e perdas no aprendizado em tal situação. Mathias et al. (2019) apontam perturbações no *timing* de performances ao piano quando o *feedback* era alterado de modo apresentar respostas correspondentes a eventos que estavam uma posição à frente na seqüência executada.

Desconhecemos, na literatura, trabalhos que tenham investigado o conteúdo dos trechos musicais abordados por estudantes de piano em situações de privação de *feedback* sensorial. Desse modo, o objetivo da presente comunicação é investigar indícios procedimentais do estudo de trechos durante o aprendizado inicial em condições de ausência de *feedback* auditivo externo.

## Método

No presente experimento, foram selecionadas duas variáveis independentes a serem controladas, bem como as peças que serviriam de estímulo durante as sessões de coleta de dados. As duas variáveis são: (i) as condições de privações sensoriais a serem impostas durante as sessões experimentais; (ii) o nível acadêmico dos participantes integrantes da amostra do experimento. Desta forma, o presente delineamento experimental contou com duas condições de privações de *feedbacks* sensoriais, quatro níveis acadêmicos distintos dos participantes da amostra, bem como quatro peças usadas como estímulo durante as sessões de coleta de dados.

**Tabela 1**

Descrição das variáveis e as peças empregadas como estímulos.

Condição	Nível acadêmico	Peça
A – disponibilidade da partitura e restrição do piano, condição também chamada de ‘prática mental com simulação’	E – extensão universitária	1 – <i>Landler</i> D.145 nº3
	I – início de curso de graduação (1º ao 4º semestre)	2 – <i>Écossaisse</i> D.781 nº5
B – disponibilidade da partitura e de um piano elétrico desligado	F – fim de curso de graduação (5º ao 8º semestre)	3 – <i>Écossaisse</i> D.781 nº4
	G – pós-graduação (mestrado ou doutorado)	4 – <i>Valsa</i> D.365 nº6

Na condição A os participantes receberam a partitura da peça que deveriam praticar. Não havia piano disponível para a prática e os estudantes foram informados que estavam livres para empregar quaisquer comportamentos ou estratégias que considerassem importantes de modo a aprender a peça em questão. No entanto, nenhuma ação específica foi sugerida aos estudantes, afim de que estes não fossem suggestionados a empregar comportamentos de maneira não-espontânea. Tais ações, no entanto, poderiam incluir imaginar movimentos em uma superfície plana ou no ar, empregar quaisquer métodos de análise de sua preferência, fazer marcações na partitura, solfejar ou reger a peça etc., comportamentos que já haviam sido observados nos estudos de Mantovani (2014) e Madeira e Santos (2021).

Na condição C, os participantes praticaram as peças em um piano desligado, o que configura uma situação de *feedback* cinestésico normal, mas com ausência de *feedback* auditivo. Nesta condição os participantes também foram deixados livres para empreender comportamentos suplementares de sua escolha. Embora no presente trabalho os participantes não tenham recebido nenhuma instrução para a prática ou tenham sido instruídos a respeito de

imagética musical, resultados de Mantovani (2014) mostram que estudantes empregam tanto conhecimento declarativo quanto procedimental em tarefas que envolvem privações sensoriais. Previu-se, portanto, que procedimentos de imaginação dos feedbacks ausentes pudessem surgir como consequência de tal emprego de conhecimentos prévios.

As variáveis foram distribuídas utilizando-se um quadrado latino, de modo a assegurar a irrepetibilidade das combinações estudante-peça-condição. Cada sessão de prática durou um máximo de 15 minutos, restrição experimental imposta visando não ocasionar fadiga nos participantes (Lazar, Feng & Hochheister, 2017). Driskell e colaboradores (1994) sugerem que um máximo de vinte minutos de prática mental são ideais para a promoção de maiores benefícios para o indivíduo.

A análise de dados baseou-se primeiramente no estabelecimento de marcos temporais de 5s nos registros de vídeo, aos quais foram atribuídas incidências de categorias de análise referentes aos comportamentos e aspectos observados na prática dos estudantes. Estas encontram-se descritas na Tabela 2.

**Tabela 2**  
Descrição das categorias de análise.

<b>Categoria</b>	<b>Descrição</b>
<b>Mãos juntas</b>	Simular ou executar o material de mãos juntas
<b>Mãos separadas</b>	Simular ou executar o material de mãos separadas – apenas mão direita ou mão esquerda
<b>Excerto</b>	Abordagem de trechos de extensão inferior àquela de uma seção da peça trabalhada
<b>Seção</b>	Abordagem de uma seção da peça trabalhada, consistindo de uma frase de oito compassos
<b>Peça completa</b>	Abordagem da peça completa
<b>Melodia</b>	Simulação ou execução de material melódico
<b>Harmonia</b>	Simulação ou execução de material harmônico
<b>Engano</b>	Interrupção no fluxo das simulações/execuções, consistindo do aparecimento de um erro seguido da imediata repetição da nota, compasso ou trecho no qual o erro apareceu

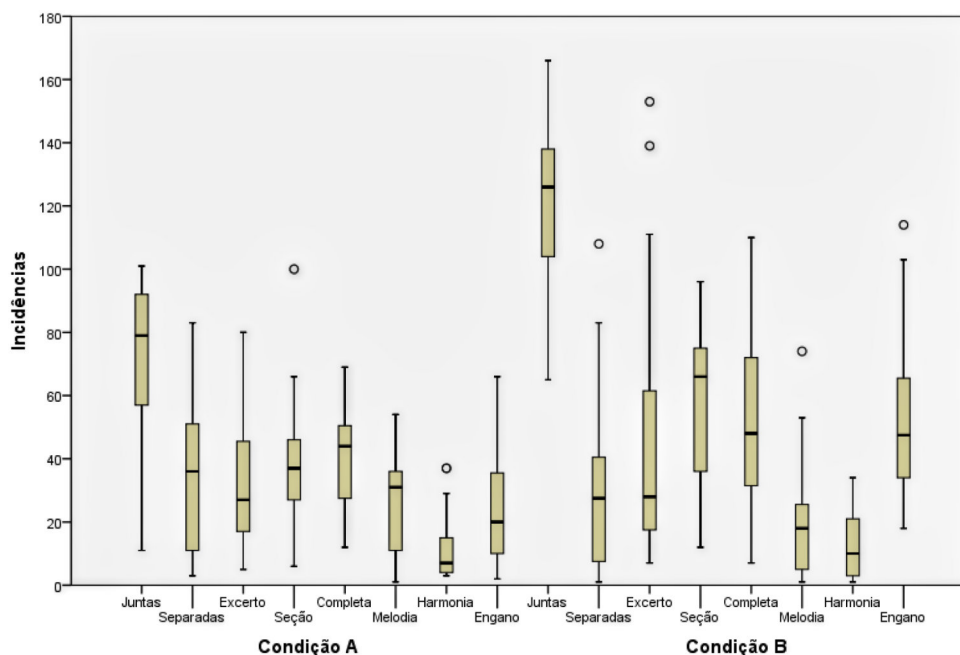
O segundo passo consistiu da exploração das estatísticas descritivas. Após, empreendeu-se a análise das correlações (Spearman) entre as categorias, finalizando com a avaliação de potenciais diferenças em função dos distintos níveis acadêmicos.

## Resultados

A Figura 1 apresenta a análise das incidências dos aspectos observados na prática dos 16 participantes. Aponta para uma distribuição mais equilibrada entre a prática de mãos juntas e mãos separadas na condição de prática mental simulada (Condição A), ao passo que na condição B (piano desligado) a prática de mãos juntas apresenta-se em maior concentração. As diferentes abordagens – mãos juntas, mãos separadas e peça completa – também aparecem mais

**Figura 1**

Diagrama de caixas dos aspectos observados na prática dos 16 participantes. Condição A: prática mental com simulação. Condição B: Prática no piano elétrico desligado.



uniformemente distribuídas na condição A. Por outro lado, na Condição B percebe-se uma prevalência da abordagem de porções mais extensas de material – seções e peça completa. Por fim, a ocorrência de enganos foi mais comum na prática com o piano digital, o que pode ser devido ao fato de que a presença do instrumento proveu os instrumentistas de maior fonte de *feedback*, permitindo a percepção e correção de erros.

Na condição A, correlações significativas foram encontradas entre a prática de excertos e mãos juntas ( $r_{sp} = 0,691$ ;  $p = 0,009$ ) e seções e mãos juntas ( $r_{sp} = 0,569$ ;  $p = 0,042$ ) e entre a ocorrência de enganos e a abordagem se seções ( $r_{sp} = 0,600$ ;  $p = 0,023$ ) e peça completa ( $r_{sp} = 0,875$ ;  $p = 0,000$ ). Já na condição B, a correlação entre excertos e mãos juntas foi negativa ( $r_{sp} = -0,560$ ;  $p = 0,024$ ), com correlações positivas para a prática de mãos juntas e seções ( $r_{sp} = 0,542$ ;  $p = 0,030$ ) e peça completa ( $r_{sp} = 0,639$ ;  $p = 0,010$ ), bem como uma correlação significativa entre excertos e mãos separadas ( $r_{sp} = 0,839$ ;  $p = 0,000$ ). Em ambas as condições, as práticas de harmonia e melodia estiveram significativamente correlacionadas com a abordagem de mãos separadas (todas as correlações com  $r_{sp} > 0,7$  e  $p \leq 0,001$ ).

Resumindo os efeitos das condições sobre os comportamentos dos participantes, diferenças foram observadas entre as categorias de comportamento catalogadas e computadas. A prática mental simulada inclinou os participantes a fazerem emprego substancial da separação de mãos como estratégia de seleção de material a ser praticado. Focos de atenção foram mais comumente dirigidos à abordagem de trechos menores quando praticando de mãos, com um aumento de enganos correlacionado à abordagem de seções e da peça completa. Tomados em conjunto tais resultados sugerem que a prática mental produz resultados mais satisfatórios quando fragmentos menores são abordados, já

que trechos mais longos podem gerar problemas potenciais de gerenciamento de memória de trabalho, provendo, assim, evidência empírica acerca do processamento de informações e do gerenciamento da memória durante tal condição de prática. A disponibilidade do instrumento para a prática (Condição B), embora mantendo a privação de *feedback* auditivo externo, ocasionou mudanças substanciais na forma como os comportamentos foram empregados durante a prática, nesta modalidade, a prática enfatizou uma abordagem de porções maiores de material de mãos juntas, já que a implementação de programas motores nesta condição era mais fácil (já que o instrumento estava disponível) do que na Condição A.

Quanto às diferenças entre grupos, participantes de extensão apresentaram tendência a praticar menos de mãos juntas na condição A. Na condição B, participantes de extensão foram aqueles que mais praticaram de mãos separadas e abordaram excertos. Nesta condição, houve uma tendência linear de aumento da prática de seções de acordo com os níveis acadêmicos.

## Considerações finais

Os resultados sugerem que a condição de prática mental simulada inclinou os participantes da presente população à abordagem de segmentos estruturais mais curtos, com uma maior incidência de enganos à medida que a extensão dos trechos aumentava. A prática com o piano desligado privilegiou a abordagem de mãos juntas e de segmentos maiores, com a prática de excertos aparecendo correlacionada à de mãos separadas. Tomados juntos esses resultados sugerem que a prática mental propicia a abordagem de segmentos menores (o que também a torna mais proveitosa), fornecendo evidências para o gerenciamento de aspectos relativos à memória nessa modalidade de estudo.

**Agradecimentos.** O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

## Referências

- Asher, J. M., & Hibbard, P. B. (2020). No effect of feedback, level of processing or stimulus presentation protocol. *Vision Research*, 176, pp. 100-117. doi:<https://doi.org/10.1016/j.visres.2020.07.011>.
- Bonassi, G., Lagravinese, G., Bisio, A., Ruggeri, P., Pelosin, E., Bove, M., & Avanzino, L. (2020). Consolidation and retention of motor skill after motor imagery training. *Neuropsychologia*, 143. doi:<https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2020.107472>.
- Deatherage, B. (1972). Auditory and Other Sensory Forms of Information Presentation. Em H. P. Van Cott, & R. G. Kinkade (Eds.), *Human Engineering Guide to Equipment Design* (pp. 124-160). New York, NY: Wiley.
- Driskell, J., Copper, C., & Moran, A. (1994). Does mental practice enhance performance? *Journal of Applied Psychology*, 79, 481-492. doi:[10.1037/0021-9010.79.4.481](https://doi.org/10.1037/0021-9010.79.4.481).
- Flückiger, M., Grosshauser, T., & Tröster, G. (2018). Influence of Piano Key Vibration Level on Players' Perception and Performance in Piano Playing. *Applied Sciences*, 8. doi:[10.3390/app8122697](https://doi.org/10.3390/app8122697).
- Furuya, S. (2018). Individual differences in sensorimotor skills among musicians. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 61-66. doi:[10.1016/j.cobeha.2017.11.004](https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2017.11.004).
- Gabrielsson, A. (1999). The Performance of Music. Em D. Deutsch (Ed.), *The Psychology of Music* (pp. 501-602). San Diego, CA: San Diego Academic Press.
- Goebel, W., & Palmer, C. (2008). Tactile feedback and timing accuracy in piano performance. *Experimental Brain Research*, 186, 471-479. doi:[10.1007/s00221-007-1252-1](https://doi.org/10.1007/s00221-007-1252-1).
- Lappe, C., Lappe, M., & Keller, P. (2018). The influence of pitch feedback on learning of motor -timing and sequencing: A piano study with novices. *PLoS ONE*, 13(11). doi:<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0207462>.
- Lazar, J., Fang, J., & Hochheiser, H. (2017). *Research Methods in Human-Computer Interaction*. Elsevier.
- Madeira, R., & Santos, R. (2021). The effects of sensory deprivations during the initial practice of short piano pieces: An experiment with four students at different academic levels. *Psychology of Music*, 00(0), 1-18. doi:[10.1177/03057356211002242](https://doi.org/10.1177/03057356211002242).
- Mantovani, M. (2014). Privações de retroalimentações sensoriais em condições e estudo: um experimento com estudantes de diferentes níveis acadêmicos. [Dissertação de mestrado]. Porto Alegre, Brasil: Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Nunes-Silva, M., Janzen, T., & Rodrigues, R. (Junho de 2020). Sensory feedback in music performer-instrument interactions. *Psychology of Music*. doi:[10.1177/0305735620928397](https://doi.org/10.1177/0305735620928397).
- O'Shea, H., & Redmond, S. (2021). A review of the neurobiomechanical processes underlying secure gripping in object manipulation. *Neurosci Biobehav Rev*, 286-300. doi:[10.1016/j.neubiorev.2021.01.007](https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2021.01.007).
- Sun, S., & Wang, S. (2020). The neural basis of feedback-guided behavioral adjustment. *Neuroscience Letters*, 736. doi:<https://doi.org/10.1016/j.neulet.2020.135243>.
- Winstein, C. J. (1991). Knowledge of Results and Motor Learning - Implications for Physical Therapy. *Physical Therapy*, 71(2), 140-149. doi:[10.1093/ptj/71.2.140](https://doi.org/10.1093/ptj/71.2.140).
- Wöllner, C., & Williamon, A. (2007). An exploratory study of the role of performance feedback and musical imagery in piano playing. *Research Studies in Music Education*, 29(1), 39-54. doi:<https://doi.org/10.1177/1321103X07087567>.

- Zatorre, R., Chen, J., & Penhune, V. (2007). When the brain plays music: auditory–motor interactions in music perception and production. *Nature Reviews Neuroscience*, 8, 547-558. doi:<https://doi.org/10.1038/nrn2152>.
- Zhu, B., Kaber, D., Zahabi, M., & Ma, W. (2020). Effects of feedback type and modality on motor skill learning and retention. *Behaviour and Information Technology*, 39(4), 431-442. doi:10.1080/0144929X.2019.1599068.