

Memória e imagética na prática violonística

Jonathan Spinelli
Regina Antunes Teixeira dos Santos
(Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-RS)

Resumo: Esta pesquisa investigou a potencial relação entre habilidades de memorização na prática violonística em função das habilidades imagéticas. Nove violonistas foram submetidos a testes de memorização com privação de *feedback* sensorial de três condições experimentais: motora (remoção do *feedback* sonoro), aural (remoção do *feedback* motor) e visual (remoção dos *feedbacks* motor e aural). Condições de controle foram também testadas. Os participantes foram instruídos a imaginarem o *feedback* ausente. Após dez repetições dos trechos musicais construídos especialmente para os testes, os violonistas tocavam o que memorizaram em condições habituais de performance. O desempenho na memorização dos trechos estudados nas condições motora e visual foi inferior àquele obtido nas condições aural e controle, o que indicou a importância da presença do *feedback* sonoro durante o estudo de peças novas para o processo de memorização. Relacionando esses desempenhos com as habilidades de imagética aural dos participantes, notou-se que aqueles com maiores habilidades de imagética não foram prejudicados pela ausência dos *feedbacks* nas tarefas de memorização, mantendo o desempenho em todas as condições testadas. Estes dados sugerem a importância da habilidade de imagética aural e corrobora com a ideia de que os músicos podem se beneficiar dela para o processo de memorização.

Palavras-chave: Prática violonística. Imagética. Memória. Percepção musical. Prática mental.

Memory and Imagery in Guitar Practice

Abstract: This research investigated the potential relationship between memorization and imagery skills (mental practice virtually promoting a real sensory experience) while practicing the guitar. Nine guitarists were submitted to memory tests with sensory feedback deprivation, namely motor (auditory feedback absent), auditory (motor feedback absent) and visual (both motor and auditory feedback absent). Control conditions were also tested. Participants were instructed to imagine absent feedback. After playing music excerpts specifically composed for the tests ten times, the guitarists played what they had memorized as they would usually do when preparing for a performance. Memorization of the music studied under motor and visual conditions was less effective than the performance under auditory and control conditions, suggesting the importance of sound feedback for effective memorization while practicing a new piece. When comparing these results to participant auditory imagery skills, the results showed that subjects with stronger imagery skills were less affected by the absence of feedback during the memorization process, being able to maintain performance levels under all test conditions. These data suggest the importance of auditory imagery skills and corroborates the idea that musicians can benefit from this skill during the process of memorization.

Keywords: Guitar practice; imagery; memory; music perception; mental practice.

A memória é um elemento essencial na performance musical. Há memória aural de como a música soa, memória muscular dos movimentos que o músico costuma realizar para recriá-la no seu instrumento musical ou aparelho vocal, bem como memória visual da postura necessária do corpo e mãos e memória afetiva sobre situações particulares do músico nas quais a música foi estudada e/ou vivenciada (CHAFFIN; DEMOS; LOGAN, 2016: 352-360). No caso de a música ter sido estudada com o uso de notação musical, também é possível que haja memória visual da partitura ou qualquer meio de notação que tenha sido utilizado. Tendo em vista este aspecto, uma performance pode tomar dois rumos: utilizar ou não a notação como apoio durante a performance. Essa decisão pode ser tomada conscientemente pelo músico ou ser reflexo da tradição dentro de uma determinada cultura ou gênero. Uma das formas de melhorar a memória de forma efetiva é a imagética (OLIVER; BAYS; ZABRUCKY, 2016: 33-42).

A imagética é uma habilidade mental que permite recriar virtualmente percepções do mundo real (CLARK; WILLIAMON, 2011: 472). Por meio dela, uma pessoa pode virtualmente se recolocar em alguma experiência já vivida, tal como passear por um parque ou mesmo escutar uma melodia. Os músicos podem usar a habilidade de escutar internamente uma melodia durante a leitura silenciosa de uma partitura ou para se imaginar em tempo real realizando os movimentos necessários para recriar a música. Além disso, sugere-se ainda que músicos possam desenvolver um tipo específico de imagética (KELLER, 2012: 206-209), na qual som e movimento são recriados simultaneamente e se reforçam. Isso significa que, ao imaginar o som a partir da notação musical, o músico concomitantemente já imagina os movimentos necessários para criá-lo. Da mesma forma, ao imaginar os movimentos que deve fazer no instrumento, poderá imaginar como a música deve soar. No entanto, essa habilidade não é comum a todos os músicos e nem se desenvolve na mesma intensidade em todos aqueles que a demonstram (BROWN; PALMER, 2013: 1-5).

Na sequência, alguns aspectos relacionados à memória e à imagética serão desenvolvidos.

Memória

Memória é um fundamento de base na psicologia da música que perpassa e integra as temáticas como leitura musical instrumental (LEHMANN; KOPIEZ, 2009: 343-346), prática e aprendizagem instrumental (CHAFFIN; DEMOS; LOGAN, 2016: 352-360), emoção em música (JUSLIN et al., 2010: 608-611), níveis de expertise musical (LEHMANN, 1997: 170-172), dentre muitas outras. A memória ajuda a definir quem somos, contribuindo, assim, no forjamento de nossa identidade à medida que funciona como um reservatório de um conjunto de experiências armazenadas e atua como facilitador e arquivo vital que nos permite interpretar o que está no nosso entorno e atuar em nossas tomadas de decisões. Por isso mesmo, a memória está intimamente por trás de nossas realizações e aprendizados, constituindo o meio pelo qual retemos e nos valem das nossas experiências passadas para usar essa informação no presente (STERNBERG, 2010: 155-158).

Diferentes modelos para explicar a estrutura e funcionalidade geral da memória no nosso cérebro foram propostos. Apesar de não ser o mais recente, o mais tradicional é o modelo de Atkinson-Shiffrin divulgado em 1968, onde os autores propõem que a memória humana possui três armazenamentos distintos: sensorial, de curto prazo e de longo prazo (STERNBERG, 2010: 160-164). O armazenamento sensorial guarda por períodos muito breves a informação oriunda

das apreensões sensoriais, ou seja, dos órgãos dos sentidos (visão, audição, tato etc.). Este armazenamento sensorial possui a característica de se renovar rapidamente e de ser vital para a natureza humana, uma vez que poderia haver uma sobrecarga de informação para processamento consciente. O armazenamento de curto prazo envolve processos perceptivos que modelam, examinam eventos apreendidos, processando-os para determinados fins e situação. Isso corresponde àquilo que se denomina como memória de trabalho, referindo-se à memória que em determinado momento está no armazenamento de curto prazo e que, então, pode ser manipulada (BADDELEY, 2010). Quando a maioria das pessoas se refere à memória, estão se referindo à memória contida no armazenamento de longo prazo, conforme o modelo de Atkinson-Shiffrin. Neste armazenamento (aparentemente de capacidade ilimitada) estão as memórias que permanecerão conosco por muito tempo, talvez pela vida toda (GINSBORG, 2004: 128-131), estando aí incluídos conhecimentos procedimentais (como fazer as coisas), conhecimentos semânticos (significado das coisas) e memória episódica (detalhes sobre a experiência particular do indivíduo).

Os três níveis de armazenamento possuem certo nível de fluxo de informações: dada à devida atenção, a memória contida no armazenamento sensorial pode passar para o armazenamento de curto prazo e, subsequentemente, ao de longo prazo. A memória contida no armazenamento de longo prazo pode ser recuperada e levada ao armazenamento de curto prazo para ser manipulada (STERNBERG, 2010: 177-178). Diferentes estratégias podem ser adotadas (conscientemente ou não) para a construção de uma obra musical. As informações visuais, aurais e táteis captadas pelos sentidos (como a música se apresenta na partitura, como ela soa e como o instrumentista se movimenta ou movimenta seus dedos para produzi-la) são muito importantes para a construção de formas de compreensão e de realização da peça, assim como para o monitoramento constante durante a performance. Dependendo das preferências de aprendizado do músico, em termos de memória de trabalho, a música pode ser apreendida e elaborada cinestésicamente, auditivamente e visualmente para criar formas de retenção no armazenamento de longo prazo.

Imagética

Para saber como uma música soa sem precisar tocá-la, ou seja, imaginá-la apenas a partir da notação (partitura), precisamos entrar em um processo ativo de pensamento no qual, em tempo real, lemos a informação visual e traduzimos esta em som imaginado. A esta capacidade de simular uma experiência real (neste exemplo, a experiência de escutar uma dada música) chamamos **imagética mental** ou simplesmente **imagética**¹ (CLARK; WILLIAMON, 2011: 471-472).

Dependendo do tipo de experiência recriada mentalmente, diferenciar-se-á entre imagética visual, aural e cinestésico-motora. Alguns autores fazem menção à imagética musical, uma vez que o processo imaginativo realizado por músicos é multifacetado, unindo aspectos das imagéticas visual, aural e motora. Músicos se utilizam da imagética na leitura silenciosa de uma partitura, na prática mental, na imaginação do som ideal durante a performance, bem como para se imaginar tocando melodia escutada ou mesmo imaginada (KELLER, 2012: 208-210). Na leitura

¹ Do inglês, *imagery*. A tradução para **imagética** foi utilizada aqui por já haver sido encontrada em outros trabalhos em português (cf. MARANGONI, 2017: 12. CHAVES, 2011:1).

silenciosa de uma partitura, através da habilidade de imagética, o músico pode recriar a experiência motora de seus movimentos (imagética cinestésico-motora), a experiência visual do monitoramento de seus movimentos, do posicionamento de suas mãos e dedos ao instrumento (imagética visual e motora), bem como a experiência aural do resultado sonoro, ou seja, o próprio som da música (imagética aural). Edwin Gordon denomina este processo de **audiação**²: ser capaz de escutar internamente e compreender música cujo som não está fisicamente presente (GORDON, 1989: 76-78). Alguns autores afirmam que a audiação está para a música assim como o pensamento está para a linguagem (MITCHELL, 2007: 18).

É na relação com o processo de memorização que a imagética toma sua maior importância. Para Ginsborg (2004: 131), uma das habilidades mais valiosas que se pode desenvolver encontra-se no músico que precisa aprender e memorizar música a partir da partitura, aprender a escutar internamente a música – de maneira que possa memorizar longe do seu instrumento). Uma vez que a imagética musical é multifacetada (orientada de forma visual, cinestésico-motora e aural), esta habilidade provê um mecanismo potencialmente seguro para a memorização: a falha em uma determinada orientação poderia ser suprida pela informação da outra.

Muito ainda se discute sobre quais são exatamente os mecanismos cognitivos através dos quais a imagética se desenvolve. Alguns autores sugerem que há diferentes níveis de imagética, dependendo de quão profundas são as estruturas físicas do córtex cerebral envolvidas no seu processamento. Estruturas como o córtex pré-frontal e o córtex associativo estariam envolvidas em processos inesperados, tais como imaginar uma melodia com ou sem o som de um instrumento específico. Estruturas subcorticais, assim como o córtex sensorial, estariam envolvidas em processos esperados, que ocorrem durante a audição de uma melodia, quando então a informação sensorial e a memória são processadas, resultando na expectativa do que deve ser escutado subsequentemente (JANATA, 2009: 170-175).

De uma forma ou de outra, a imagética musical ocorre através de processos cognitivos que atuam sobre as representações da memória. A imagética musical requer que representações mentais da informação relacionada com padrões específicos de ritmo, altura, timbre e intensidade possam ser acessadas, temporariamente mantidas e então manipuladas de acordo com as demandas de uma determinada tarefa (KELLER, 2012: 209-210). É neste ponto que o modelo de Atkinson-Shiffrin auxilia a compreender em que estruturas (desta vez não físicas) se desenvolve a imagética musical. As representações sobre ritmo, altura, timbre, intensidade, estrutura musical, entre outras, que estão na memória de longo prazo, devem ser acessadas e então levadas à memória de trabalho, onde poderão ser mantidas e manipuladas no processo imaginativo. Nos processos esperados, que ocorrem durante a percepção de uma melodia, a memória sensorial levará também informação à memória de trabalho. Da mesma forma, ao ler silenciosamente uma partitura, a informação visual será levada da memória sensorial à memória de trabalho.

Trabalhos recentes na literatura buscam elucidar as relações da memória com a imagética. Por exemplo, Colley, Keller e Halpern (2018: 1781) investigaram o papel da memória de trabalho e da imagética aural (ambas consideradas como processos cognitivos fluidos) na sincronização sensorio-motora em contextos de música real caracterizados pelo *timing* expressivo. Os

² Gordon preferiu não utilizar o termo *imagery*, do inglês, por acreditar que remetia diretamente à informação visual (TRUSHEIM, 1991: 140-143). Atualmente, o termo **imagética** é amplamente utilizado e foi o escolhido para o presente manuscrito.

resultados sugeriram que vivacidade imagética é importante para perceber e controlar a sincronização com séries de tempo musical de forma irregular, mas ecologicamente válidas. A memória de trabalho está envolvida na sincronização pela antecipação de eventos na série. O'Shea e Moran (2018) investigaram o papel do esforço de atenção (medido pela dilatação da pupila) feito por pianistas experts na execução de frases fáceis/complexas e lentas/rápidas. Os resultados revelaram que a facilidade de movimentos demandou níveis similares de esforço de atenção durante imagética motora (simulação mental das ações) e durante a execução. Contudo, na execução de movimentos complexos em andamento rápido, a correspondência entre execução e imaginação dos movimentos foi perturbada. Pesquisa similar investigou a dessincronização rítmica e sensório-motora durante a execução motora e execução imagética nas tarefas de diferentes complexidades, envolvendo sujeitos de diferentes níveis de expertise musical. As medidas foram realizadas com eletroencefalografia. Nas tarefas de imagética, a expertise motora mostrou afetar os resultados (ZABIELSKA-MENDYK et al., 2018: 101-110). Bishop (2018:11) discutiu o papel potencial da imagética musical em facilitar a busca, seleção e avaliação de ideias durante a performance musical colaborativa, associando-a à criatividade musical. Para essa autora, imagética musical envolve a ativação multimodal de conhecimento musical e a (re)construção de estímulos musicais na memória de trabalho. Dessa forma, a imagética musical em ação tende a facilitar a flexibilidade do instrumentista ao atuar como suporte para a coordenação do produto musical criativo.

Na literatura, já foi sugerido que podemos acessar a imagética comparando o tempo necessário para escutar (ou tocar) e para imaginar determinada música ou melodia (REPP, 1999: 416. ALEMAN et al., 2000: 1664). Músicos com altos níveis de habilidade de imagética devem ser capazes de simular mentalmente as variações temporais da performance e, dessa forma, demorar o mesmo tempo para imaginar e para tocar a obra musical (CLARK; WILLIAMON, 2011: 488).

Na perspectiva de associar a experiência acumulada (memória) e a reação aos estímulos, os estudos utilizam condições de teste para estudar forças e deficiências apontadas em termos de habilidades ou restrições em termos imagéticos. Por exemplo, a técnica de potenciais relacionados a eventos (ERP) foi utilizada para avaliar diferenças na imaginação de timbre frente a uma população de músicos e não músicos. O experimento foi constituído de uma tarefa de percepção aural, seguida de treinamento e tarefa de imagética aural. Manipulação no espectro sonoro do timbre (centroide espectral e irregularidade espectral) demonstrou diferenças na percepção deste parâmetro. Músicos foram mais exatos nas tarefas de imagética musical. Contudo, expertise musical não afetou as amplitudes dos potenciais medidos (TUZNIK; AUGUSTYNOVICZ; FRANCUZ, 2018: 9).

No trabalho de Clark e Williamon (2011: 477), o teste proposto visou acessar a imagética musical, de modo mais amplo, pois a atividade imaginativa solicitada exigiu que os participantes imaginassem aspectos visuais, motores e aurais em suas respectivas performance. Por demonstrar interesse nos aspectos motores e aurais isoladamente, o grupo de Caroline Palmer utilizou métodos para acessar apenas a imagética motora ou a aural. Através de um teste de audição de melodias com partitura em mãos, os participantes de um estudo deveriam ser capazes de reconhecer se as melodias que escutavam diferiam em alguma altura (mesmo que uma única nota) das partituras que receberam (HIGHBEN; PALMER, 2004: 60-63). Quanto maior o número de incoerências entre partitura e som encontrado, assumiu-se que maior fosse a habilidade de

imagética aural; o participante fora orientado a imaginar como soava o que estava escrito e, dessa forma, atribuiu-se a este mecanismo a sua capacidade de encontrar as incoerências.

No estudo de Finney e Palmer (2003: 55), pianistas foram submetidos a testes de memorização com privação do *feedback* auditivo: deveriam tocar em piano elétrico desligado para que então tivessem a sensação de tocar, mas não pudessem ouvir o som resultante de seus movimentos. Aqueles participantes que estudaram novas peças sem poderem escutar o que tocavam tiveram o processo de memorização prejudicado (menor número de notas corretamente memorizadas) em comparação àqueles que puderam escutar enquanto aprendiam a peça (FINNEY; PALMER, 2003: 59-60). Em estudo no ano seguinte, o grupo comparou o desempenho nas tarefas de memorização com níveis de habilidade de imagética aural dos participantes (utilizando o método de reconhecimento de incoerências entre partitura e melodia ouvida). Os resultados mostraram que aqueles com habilidades imagéticas aurais não foram prejudicados nos testes de memorização com privação do *feedback* auditivo (HIGHBEN; PALMER, 2004: 60-61), muito provavelmente por terem utilizado sua capacidade imaginativa para suprir a falta do *feedback*. Corroborando com esses resultados, em estudo com condições experimentais semelhantes, quase todos os participantes relataram utilizar da imaginação sonora para nortear seus processos de estudo (MANTOVANI, 2014. MADEIRA, 2017).

Uma vez que: (1) memória e imagética são indispensáveis para os processos de apreensão, retenção e memorização sensório-cognitiva na aprendizagem musical, e que (2) habilidades imagéticas vêm sendo estudadas em condição de testes que avaliam o fenômeno de maneira genérica, trazendo informações que transcendem a especificidades de um dado instrumento, faltam nestes estudos evidências sobre especificidades da potencial retenção da informação na memória de curto prazo (memória de trabalho), tendo em vista a acessibilidade ou não às habilidades imagéticas. Dessa forma, surgiu-nos o seguinte questionamento: quais especificidades de processos de memorização se revelariam em função das habilidades de imagética de violonistas em condições experimentais? Assim, este estudo, de cunho exploratório, investigou a potencial relação entre habilidades de memorização na prática violonística em função das habilidades imagéticas.

Método

Neste estudo de natureza experimental foram selecionados 9 participantes com vistas a realizar tarefas em sequenciamento sob forma de quadrado latino, que vem a ser uma distribuição otimizada das tarefas propostas. Uma vez que os experimentos de recordação consistiam de 3 leituras realizadas em 3 condições experimentais diferentes (excetuando-se o controle), o N amostral deveria ser algum múltiplo de três para cada condição. No caso, nessa amostra de conveniência, trabalhou-se com 9 participantes, completando um delineamento de quadrado latino.

Os participantes, todos violonistas, estudantes de graduação ou músicos profissionais, deveriam ter tempo mínimo de 5 anos de instrução formal, o que buscou evitar sujeitos cuja leitura musical viesse a ser limitante, ou ainda cujo desenvolvimento da percepção musical e representações mentais relacionadas com o texto musical pudessem influenciar o resultado dos testes. Uma condição excludente seria o participante indicar possuir ouvido absoluto. Indivíduos

com tal característica poderiam apresentar maior grau de memorização, obtida através de outros meios, os quais fogem do escopo deste trabalho.

Construção de estímulos para os experimentos de memorização. Para os experimentos de memorização, foram compostos quatro trechos musicais de oito compassos cada. Conteúdos sonoros inéditos garantiriam que nenhum participante mostrasse maior ou menor habilidade de memorização, em virtude de ter escutado anteriormente tais estímulos.

Os estímulos estavam todos em contexto tonal, dois em tonalidade maior e dois em menor, equilibrando entre eles características como uso de acidentes, figuras rítmicas, tipos de compasso e dificuldades técnicas. A sonoridade típica dos estudos dos métodos para violão do século XIX (a saber, compositores tais como F. Sor, F. Carulli, N. Coste, por exemplo), amplamente utilizados no ensino do instrumento, serviram de guia na construção dos estímulos, por ser, esta, muito habitual para o violonista. Um aspecto que gerou dúvida, preliminarmente, foi o delineamento geral do estímulo, ou seja, questionou-se se seriam mais eficientes conteúdos sonoros com notas mais longas, no formato de melodias acompanhadas, ou aqueles com conteúdo em forma de arpejos, contendo mais notas por compasso, ambos conteúdos com os quais violonistas estão acostumados, conforme exemplificado na Fig. 1.



Fig. 1: Exemplos de dois delineamentos testados em experimentos preliminares para investigar qual seria mais eficiente (mostrou-se ser o “a”) nos testes de memorização.

Em experimentos-piloto, aqueles estímulos que apresentavam melodia acompanhada (ex.: Fig. 1a) foram mais eficientes para a presente investigação (por terem se mostrado mais desafiadores para a memorização, apesar de serem tecnicamente mais fáceis) e, por isso, este foi o modelo escolhido para a construção dos estímulos finais (Fig. 2).

a) Musical score for stimulus a) in 2/4 time, key of D major. It consists of two staves. The first staff has a treble clef and a '5' below the staff. The second staff has a treble clef and a '5' below the staff. The music features eighth and sixteenth notes, with a double bar line at the end.

b) Musical score for stimulus b) in 4/4 time, key of D major. It consists of two staves. The first staff has a treble clef and a '5' below the staff. The second staff has a treble clef and a '5' below the staff. The music features quarter and eighth notes, with a double bar line at the end.

c) Musical score for stimulus c) in 4/4 time, key of D major. It consists of two staves. The first staff has a treble clef and a '5' below the staff. The second staff has a treble clef and a '5' below the staff. The music features quarter and eighth notes, with a double bar line at the end.

d) Musical score for stimulus d) in 3/4 time, key of D major. It consists of two staves. The first staff has a treble clef and a '5' below the staff. The second staff has a treble clef and a '5' below the staff. The music features quarter and eighth notes, with a double bar line at the end.

Fig. 2: Estímulos sonoros utilizados nos experimentos de memorização. As letras **a-d** não refletem a ordem de apresentação dos estímulos.

Como se pode observar na Fig. 2, a estrutura harmônica dos quatro trechos é bastante semelhante, contendo sempre uma primeira frase/antecedente (quatro compassos) com cadência à dominante (pergunta) e frase final/consequente (demais quatro compassos) com cadência perfeita (resposta). O objetivo foi criar movimentos harmônicos semelhantes entre todos os trechos, equilibrando-os também neste aspecto, uma vez que o delineamento não esperava diferença de desempenho no processo de memorização em função do trecho estudado, e sim em função da condição aí investigada.

Construção dos estímulos para os experimentos de testes de imagética. Para mensurar a habilidade de imagética dos participantes, confrontamo-los com atividades de imaginação aural ou motora, adaptando de testes já descritos na literatura (HIGHBEN; PALMER, 2004: 60-63). Os estímulos para os testes de imaginação aural consistiram em 10 melodias (Fig. 3), criadas preliminarmente para conter até três incoerências entre som e notação. Os participantes deveriam escutar a melodia e avaliar se a partitura que tinham em mãos condizia com o som escutado. Posteriormente, decidimos manter apenas um erro (uma única altura) em 8 das 10 melodias. Todas as melodias estavam em sistema tonal, com tonalidades diversificadas e em compassos binários, ternários ou quaternários, tendo a semínima como unidade de tempo, por ser este o contexto mais comum aos participantes. As melodias foram expostas aos participantes sempre na mesma ordem, conforme exposto na Fig. 3.

Fig. 3: Melodias utilizadas para os testes de imagética aural. A melodia superior corresponde ao áudio, enquanto a inferior à notação disponibilizada para os participantes; circuladas estão as alturas em desacordo entre estímulo sonoro e partitura. Os números indicam a ordem de apresentação dos estímulos.



Fig. 3 (cont.): Melodias utilizadas para os testes de imagética aural. A melodia superior corresponde ao áudio, enquanto a inferior à notação disponibilizada para os participantes; circuladas estão as alturas em desacordo entre estímulo sonoro e partitura. Os números indicam a ordem de apresentação dos estímulos.

A fim de avaliar a imagética motora dos participantes, um teste contendo sequências digitacionais para serem memorizadas foi idealizado, conforme já descrito na literatura (HIGHBEN; PALMER, 2004: 60-63). As sequências (em um total de 10) foram apresentadas como consecutivas fotos da mão esquerda ao violão; cada foto ressaltava um dedo a ser memorizado para formar a digitação (conforme exemplo da Fig. 4).



Fig. 4: Sequência de fotos apresentadas aos participantes para averiguar a imagética motora. As fotos eram apresentadas uma a uma (os números na imagem indicam a ordem de apresentação nesta sequência digitacional).

Os estímulos foram idealizados de maneira a variar ao máximo possível os movimentos da mão (ordem dos dedos nas sequências). As sequências foram expostas aos participantes sempre na mesma ordem (conforme a Tab. 1).

Estímulo	Digitação
Sequência 1	2-1-2-4-1-2-1
Sequência 2	1-4-2-1-2-1-4
Sequência 3	3-2-1-2-4-1-3
Sequência 4	1-4-3-2-1-2-4
Sequência 5	2-4-1-2-1-4-2
Sequência 6	4-3-4-3-1-3-4
Sequência 7	3-1-3-2-3-4-3
Sequência 8	1-2-4-3-4-3-1
Sequência 9	4-1-2-1-3-1-3
Sequência 10	2-1-4-3-2-1-4

Tab. 1: Ordem e descrição dos estímulos utilizados nos testes de imagética motora. Os números na segunda coluna correspondem à numeração dos dedos da mão esquerda, para o violão, apresentados aos participantes como sequências de imagens (cf. Fig. 4).

Construção do questionário. Um questionário demográfico foi aplicado, contendo informações dos participantes (idade, gênero, anos de instrução ao violão, formação), além de autoavaliação em uma escala de 0 a 10 para habilidades como memorização, habilidades de tocar de ouvido e envolvimento com música popular. Optou-se por registrar os participantes através das letras iniciais de seus nomes. O preenchimento do questionário, que durava em média 3 minutos, ocorria entre os testes de imagética e de memorização.

Experimentos I: testes de imagética. A fim de averiguar o desempenho de habilidade de imagética dos participantes, foram realizados dois testes: um para imagética aural e outro para imagética motora. Para avaliar a imagética aural, os participantes escutaram melodias enquanto liam partituras potencialmente correspondentes (Fig. 3). O participante registrava, em uma folha contendo a partitura das melodias, se a partitura correspondia ou não à melodia escutada, e, caso houvesse divergência, circulava na partitura qual nota não correspondia (as alterações eram sempre no âmbito da altura sonora). Cada melodia era analisada através do seguinte ordenamento e distribuição temporal: 15 segundos de análise da partitura; audição; 10 segundos de análise; audição. Portanto, cada melodia foi escutada duas vezes. Os resultados foram expressos em termos de percentagem média de acertos (notas memorizadas) \pm erro-padrão de pelo menos quatro participantes.

Para avaliar a imagética motora, os participantes deviam memorizar sequências de movimentos de mão esquerda apresentadas como uma sequência de sete imagens, conforme sugerido por Highben e Palmer (2004: 60-63), em um monitor de computador – cada uma destacando um dedo para formar a sequência –, sem movimentar os dedos (mantendo ambas as mãos fechadas; cf. Fig. 4). Cada imagem era exposta por 2 segundos, e a sequência era apresentada integralmente duas vezes. Em seguida, deviam executar ao violão (sem *feedback* sonoro) um trecho de sete notas escritas na pauta e julgar se a sequência digitacional utilizada para tocar aquelas notas diferia ou não da sequência anteriormente imaginada a partir das imagens

(conforme exemplo na Fig. 5³). Em cada caso (num total de 10) havia apenas uma diferença na digitação (um dedo). As respostas eram dadas verbalmente, enquanto o pesquisador registrava diretamente ao computador, utilizando monitor auxiliar. O participante podia conferir o registro da resposta no seu monitor para garantir que não houvesse erros no registro.

Os participantes foram orientados a utilizar somente a mão esquerda na hora de testar as sequências memorizadas, a ponto de não obter som do violão, evitando que a sonoridade real das notas causasse algum tipo de interferência se divergisse daquela inevitavelmente imaginada durante o processo de memorização a partir das imagens. Além disso, solicitou-se que o foco durante o processo de memorização a partir das imagens fosse a sensação de tocar, e não, por exemplo, o número dos dedos. Ou seja, não se estava testando a capacidade do participante de memorizar uma sequência de números (1, 3, 4, 2, 3, 2, 1), mas de testar a capacidade de imaginar e memorizar a sensação muscular de tocar primeiro com o dedo 1, depois com o dedo 3, depois o 4, e assim por diante.

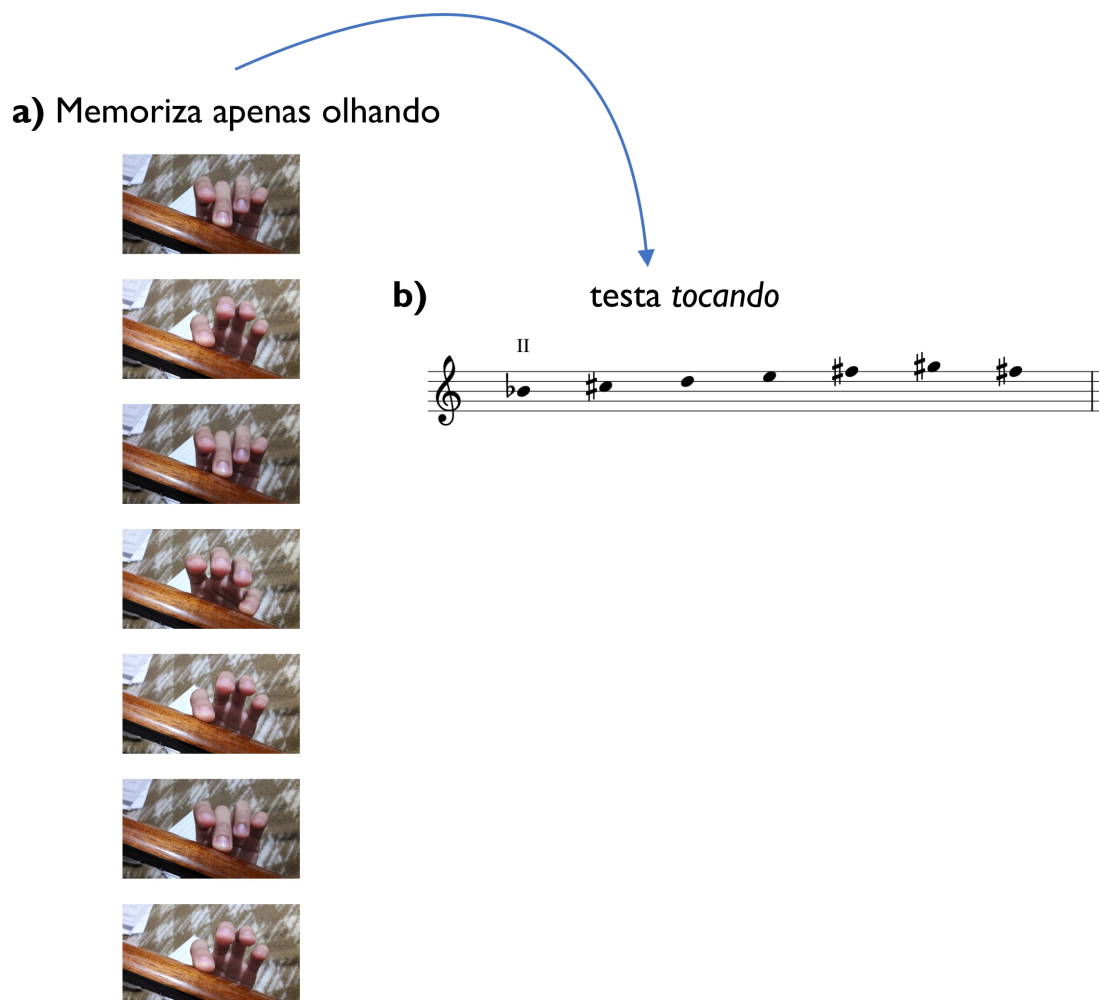


Fig. 5: No teste de imagética motora: (a) sequência digitacional a partir de sete imagens da mão esquerda (mostradas uma de cada vez) e (b) testagem dessa digitação, utilizando apenas a mão esquerda ao violão, em uma sequência de notas escritas na pauta. Procedimento repetido com 10 diferentes sequências.

³ As imagens na Fig. 5 podem parecer de difícil visualização (especialmente se o texto estiver sendo lido em versão impressa em preto e branco). No entanto, os participantes viram estas imagens uma a uma, em tela cheia, em monitor de computador de 19”, o que garantiu precisão na leitura da informação.

Para avaliar a imagética motora, os participantes deviam memorizar sequências de movimentos de mão esquerda apresentadas como uma sequência de sete imagens⁴ (conforme sugerido por Highben e Palmer (2004: 60-63) em um monitor de computador – cada uma destacando um dedo para formar a sequência (Fig. 5) com a indicação de manter ambas as mãos fechadas e não movimentar os dedos. Em seguida, deviam executar ao violão (sem *feedback* sonoro) um trecho de sete notas escritas na pauta e julgar se a sequência digitacional utilizada para tocar aquelas notas diferia ou não da sequência anteriormente imaginada a partir das imagens (conforme exemplo na Fig. 5⁵). Em cada caso (num total de 10) havia apenas uma diferença na digitação (um dedo). As respostas eram dadas verbalmente, enquanto o pesquisador registrava diretamente ao computador, utilizando monitor auxiliar. O participante podia conferir o registro da resposta no seu monitor para garantir que não houvesse erros no registro.

Experimentos: testes de memorização. Os participantes foram submetidos à leitura musical de quatro frases (cf. Fig. 2), compostas exclusivamente para o experimento (para evitar potencial facilidade na memorização, em virtude de já conhecerem ou já terem praticado a peça anteriormente), cada uma em uma diferente condição experimental, intituladas Normal (controle), Aural, Motora e Visual (prática mental). Na condição controle, os participantes puderam tocar e ouvir o que tocavam em condições normais de estudo. Na condição aural, o *feedback* motor foi removido, ou seja, não foi permitido utilizar o instrumento (violão), e a prática ocorreu apenas pelo estudo da partitura e escutando gravações do estímulo sonoro (gravações) em questão. Na condição motora, o *feedback* auditivo foi removido, ou seja, os participantes puderam tocar no instrumento, mas não ouviam o que estavam tocando. Na condição visual, não era permitido tocar nem ouvir a frase musical; apenas a partitura deveria ser estudada, visualmente.

A sessão de estudo foi padronizada, de maneira que todos os participantes repetiram cada estímulo 10 vezes⁶. Tal padronização se mostrou necessária, uma vez que diferentes participantes possuem diferentes maneiras de estudar as peças, e queríamos evitar que as diferentes capacidades de memorização resultantes fossem provenientes dessas diferenças. Ainda, as próprias condições de estudo poderiam estimular os participantes a realizar a sessão de estudo através de abordagens diferenciadas. Ao final da sessão de estudo de cada estímulo, a partitura era removida, e imediatamente o participante mostrava, ao violão, o que recordara/memorizara (podendo tocar cada música até quatro vezes), em condições habituais (*feedbacks* motor e auditivo presentes).

Tanto a sessão de estudo quanto o momento de recordação (*recall*)⁷, quando o participante deveria tocar o que memorizara da música, foram gravados em vídeo para posterior análise (a câmera utilizada foi uma Sony Handycam HD estabilizada sobre tripé). O tempo médio de estudo em cada condição situou-se entre cinco e seis minutos, enquanto na fase de recordação

⁴ Cada imagem era exposta por dois segundos, e a sequência era apresentada integralmente duas vezes.

⁵ As imagens na Fig. 5 podem parecer de difícil visualização (especialmente se o texto estiver sendo lido em versão impressa em preto e branco). No entanto, os participantes viram estas imagens uma a uma, em tela cheia, em monitor de computador de 19”, o que garantiu precisão na leitura da informação.

⁶ Na condição visual, não era possível controlar as repetições. Para esta condição, o controle ocorreu pelo tempo de exposição ao estímulo (uma média entre o tempo gasto pelo participante para a realização das condições anteriores). O tempo médio de estudo na condição visual foi de aproximadamente seis minutos.

⁷ Fase em que o participante tenta rememorar o que reteve na memória.

os participantes levaram de dois a quatro minutos. O teste de memorização durou cerca de 45-50 minutos para cada participante.

A condição controle sempre foi realizada anteriormente às demais, as quais foram aleatorizadas no formato de um quadrado latino 3×3 (Fig. 6), minimizando o efeito que as diferenças participante a participante e estímulo a estímulo pudessem ter no resultado.

		Estímulos (trechos musicais)		
		I	2	3
Participantes	I	A	B	C
	II	C	A	B
	III	B	C	A

Fig. 6: Quadrado latino formado entre cada ciclo de três participantes e as três condições impostas (aural, motora e visual) nos experimentos de memorização.

Para cada condição, os participantes receberam a orientação de imaginar o *feedback* removido. Para a correta imaginação das alturas, nas condições motora e visual, a primeira nota era sempre apresentada em instrumento auxiliar. Por essa pesquisa estar sendo realizada no violão, adaptações foram necessárias para a condição do uso do instrumento com restrição de *feedback* sonoro: a forma adotada consistiu em posicionar uma flanela aproximadamente na metade do comprimento das cordas, por debaixo destas (Fig. 7).

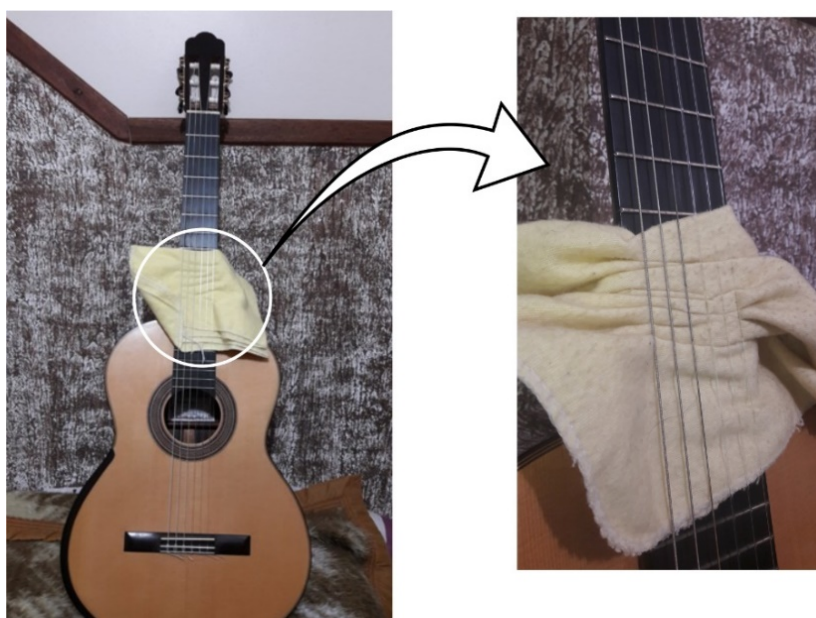


Fig. 7: Violão preparado para a condição motora dos testes de memorização. A utilização da flanela aproximadamente na metade do comprimento das cordas, posicionada por debaixo destas, resulta em forma de abafamento que impede a emissão das alturas correspondentes.

Análise dos dados. Os dados obtidos nos testes de memorização estão apresentados na forma de porcentagem média de notas corretamente lembradas \pm erro-padrão⁸, de pelo menos quatro diferentes participantes em cada condição de estudo. Notas tocadas erradas em seis ou mais das dez repetições na sessão de estudo não foram contabilizadas caso aparecessem durante a apresentação da peça memorizada, pois foram consideradas erros de **leitura**. Os dados obtidos nos testes de imagética estão apresentados como escore médio de 0 a 10 \pm erro-padrão. Teste de Shapiro-Wilk resultaram, respectivamente, $p = 0,076$, $p = 0,052$ e $p = 0,085$ para motor, aural e visual, indicando a distribuição normal da amostra empregada. As médias foram inicialmente analisadas através de ANOVA de uma via para verificar se havia diferença significativa entre as diferentes condições de estudo (considerando $p < 0,05$ como significativo)⁹. Apesar de não ter sido observada homoestaticidade entre os grupos, considerou-se a viabilidade de aplicação de ANOVA, uma vez que N era igual em cada grupo de medidas. Uma vez que não se assume a homogeneidade das variâncias, optou-se por utilizar os valores do teste t de igualdade de variâncias não assumidas. Quando diferenças foram encontradas, testes-t¹⁰ grupo a grupo foram realizados para determinar onde exatamente as diferenças estavam. Estes testes estatísticos foram realizados com os recursos do *software* GraphPad Prism 7.0 e Origin Pro 8.0¹¹.

A partir da análise dos vídeos gravados durante as fases de estudo e de recordação dos testes de memorização, obteve-se o número médio de notas corretamente memorizadas. A fim de se chegar a uma descrição mais robusta do processo de recordação, os vídeos foram reanalisados visando extrair mais parâmetros através dos quais fosse possível diferenciar os resultados entre as condições de estudo e entre os grupos de maior e menor desempenho em imagética. Dessa forma, três parâmetros foram analisados:

- (1) Fragmentação da memória: Se o participante não fosse capaz de relembrar o trecho musical de maneira unificada, lembrando trechos isoladamente, a julgar pelos reinícios insistidos em determinados pontos, assim como repetições isoladas desses trechos, a memorização seria considerada fragmentada, e o número de fragmentos seria contabilizado. Tendo a partitura do trecho em mãos, os fragmentos eram anotados circulando os compassos que compunham cada um deles. Os resultados foram apresentados como número médio de fragmentos \pm erro-padrão.
- (2) Tempo ocioso: Com o auxílio de um cronômetro, os vídeos da fase de recordação foram analisados em termos de tempo ocioso, registrando os momentos em que o participante parava completamente de tocar o trecho memorizado a fim de tentar buscar na memória como deveria continuar a música. O resultado foi apresentado como tempo médio, em segundos, \pm erro-padrão e comparadas as condições entre si, assim como os grupos de maior e menor imagética
- (3) Supressão e reconstrução: Durante a fase de recordação, algum conteúdo do trecho musical estudado poderia ser completamente omitido, possivelmente por alguma falha no processo de memorização ou mesmo de resgate para a memória de trabalho. A fim de compararmos as

⁸ Calculado como $\frac{\text{desvio padrão}}{\sqrt{n}}$, onde n é o tamanho amostral, o erro-padrão estima a variabilidade das médias e avalia a precisão do cálculo. Quanto menor o erro-padrão, mais preciso o cálculo da média.

⁹ Análise da variância, teste estatístico que permite verificar se existe diferença significativa entre várias médias. O *p-valor* reflete a probabilidade de se encontrar estatística igual àquela observada sob hipótese nula (geralmente a hipótese que estabelece que não há diferença entre as médias testadas). Um *p-valor* pequeno significa que esta probabilidade é pequena, o que leva, então, à rejeição da hipótese nula.

¹⁰ Teste de hipótese que utiliza conceitos estatísticos para rejeitar, ou não, a hipótese nula, confrontando duas médias.

¹¹ Para detalhamento dos testes estatísticos utilizados nesta pesquisa, cf. Barbetta (2006).

condições entre si, assim como os grupos de maior e menor imagética com relação a este parâmetro, os conteúdos suprimidos foram apresentados como percentual médio do total de tempos musicais do trecho \pm erro-padrão.

Além de trechos suprimidos, algum conteúdo poderia ser reconstruído ou reinventado durante o procedimento de recordação. Desta maneira, todo trecho que possuía alturas modificadas em pelo menos três das quatro tentativas de recordação foram considerados trechos reconstruídos e foram também apresentados como percentual médio do total de tempos musicais do trecho \pm erro-padrão.

A escolha da unidade percentual para expressar esses dados ocorreu em virtude do número de tempos não ser igual entre os trechos estudados. A unidade percentual permitiu que estruturas de tamanhos diferentes pudessem ser comparadas.

Resultados e discussões

Os participantes desta pesquisa tinham em média $25,6 \pm 3,7$ anos (mediana 24 anos) e possuíam em média $11,5 \pm 5,34$ (mediana 12 anos) de instrução ao violão. Todos relataram ter experiência na prática de música memorizada, a qual em média foi considerada uma atividade relativamente fácil (escore $6 \pm 0,7$ em escala de 0 a 10). Todos os participantes (com exceção de um) relataram possuir envolvimento relativamente alto com música popular, além da instrução formal na música ocidental de concerto. Os resultados em desempenho em testes de habilidade de imagética, assim como aqueles em tarefas de memorização com restrição de *feedback* sensorial, encontram-se discutidos a seguir.

Desempenho nos testes de imagética. Para avaliar habilidades imagéticas, os participantes foram submetidos a testes de desempenho em imagética aural e motora. A Fig. 8 contém o escore médio (número de acertos no teste) de cada grupo.

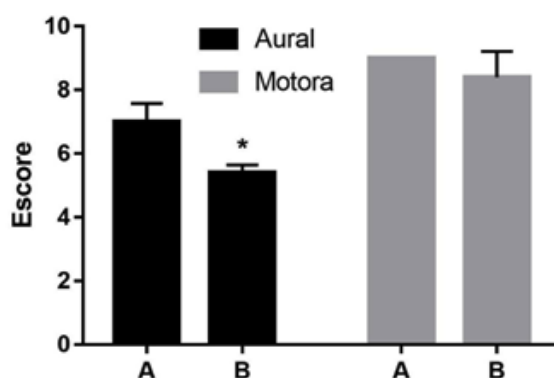


Fig. 8: Escore médio nos testes de imagética aural e motora.

* Diferença significativa comparada ao escore do grupo A ($p < 0,05$, $N=9$).

Não foi possível diferenciar os grupos pelo resultado nos testes de imagética motora (diferença não significativa entre os dois grupos: Fig. 8, barras cinzas). Dois fatores podem ter contribuído para este resultado. Primeiramente, o fato de que todos os participantes possuíam formação na tradição da música ocidental de concerto, onde é comum vermos os aspectos motores e técnicos serem o foco de estudo. Isso poderia explicar o fato de termos participantes mais bem-preparados para lidar com desafios referentes a aspectos motores. Além disso, o teste

de imagética motora aqui desenvolvido possuía um aspecto do qual não se tinha controle experimental. Os participantes eram alertados a não memorizar a sequência de números, mas, sim, focar sua atenção na **sensação** muscular (conforme descrito na metodologia). No entanto, não há como garantir que tenham realizado o experimento dessa maneira: memorizar os números seria um caminho mais fácil que poderia resultar nos altos escores realizados por todos os participantes. Delineamentos futuros poderiam utilizar sequências de agrupamentos digitais na tentativa de adicionar maior dificuldade ao teste.

O desempenho na tarefa de imagética aural foi significativamente ($p = 0,024$) menor ($5,4 \pm 0,25$) no grupo B em comparação com o grupo A ($7 \pm 0,6$)¹².

Diferenças pontuais no teste de imagética aural. Conforme demonstrado anteriormente, por meio do teste de imagética aural pode-se dividir a presente amostra em dois grupos de desempenhos estatisticamente diferentes neste teste. Nenhum dos dois grupos apresentou baixo desempenho no teste e, por isso, foram denominados grupo de **menor** e **maior** imagética. A Tab. 2 traz um esboço das situações encontradas no teste de imagética aural e o desempenho do grupo geral, assim como daqueles de menor e maior desempenho no teste aplicado.

MELODIA	SITUAÇÃO CONFRONTADA	DESEMPENHO		
		Geral	Menor imagética	Maior imagética
5	Notação e áudio coerentes	Todos identificaram corretamente.		
7	Notas repetidas no áudio grafadas incorretamente	Todos identificaram corretamente.		
2	Graus conjuntos no áudio grafados como notas repetidas	Todos (exceto um) falharam na identificação	Todos (exceto um) identificaram corretamente	Todos identificaram corretamente
6	Notação e áudio coerentes	Todos identificaram corretamente.		
1	Graus conjuntos no áudio grafados como salto de terça	Todos (exceto um) falharam na identificação	Todos (exceto um) falharam na identificação*	Todos falharam na identificação
9	Movimento $\hat{5}$ - $\hat{1}$ no áudio grafado como $\hat{5}$ - $\hat{2}$, no início da melodia	Todos (exceto um) falharam na identificação	Todos (exceto um) falharam na identificação*	Todos falharam na identificação
3	Arpejo de Sol maior grafado, porém interrompido no áudio (ou 4 ^a J grafada como 5 ^a J)	Aprox. 50% identificaram corretamente	Todos (exceto um) falharam na identificação*	Todos (exceto um) identificaram corretamente
8	Sequência de 3 ^{as} grafadas interrompidas no áudio (ou 2 ^{am} grafada como 3 ^{am})	Aprox. 50% identificaram corretamente	Todos (exceto um) falharam na identificação*	Todos identificaram corretamente

* O participante que falhou no reconhecimento não foi o mesmo em todas as melodias.

Tab. 2: Principais situações encontradas no teste de imagética aural e o desempenho do grupo geral, assim como dos de menor e maior desempenho no teste aplicado.

¹² O valor-p exato do teste ($p = 0,024$) foi citado para ilustrar o alto índice de certeza obtido. O teste resultaria diferença considerada significativa para qualquer valor de p menor que 0,05.

De acordo com a Tab. 2, dois estímulos tiveram identificação unânime entre os participantes, a saber: estímulos 5 e 7 (cf. Fig. 3). Em quatro estímulos (2, 6, 1 e 9), houve sempre um único participante distinto dos demais, ora sendo o único que acertou, ora sendo o único que errou. Cabe salientar que esse resultado não significa que os estímulos não tenham sido pertinentes, pois se espera que haja variação dentro dos resultados de um grupo.

Nos estímulos 3 e 8 (cf. Fig. 3), o desempenho no reconhecimento das incoerências notação/áudio foi diferente entre os grupos, aqui denominados, de menor e maior desempenho em testes de imagética. Na melodia 3 a incoerência estava na primeira nota do segundo compasso. Na notação, trata-se da continuação do arpejo de Sol maior iniciado no primeiro compasso (no áudio, a nota Ré é substituída por Dó). Todos os participantes do grupo de maior desempenho em teste de imagética (exceto um) foram capazes de reconhecer a incoerência, enquanto que todos os participantes do grupo de menor desempenho imagético (exceto um) falharam no reconhecimento. A melodia 8 (Fig. 3) foi idealizada como uma das melodias, possivelmente, mais complexas para a imagética aural do teste. O trecho está em tonalidade menor (Ré Menor), mas inicia-se no terceiro grau da escala, e a tônica não aparece até o terceiro compasso, o que propõe o desafio de manter mentalmente a referência aural na nota Ré. Além disso, a notação sugere que a melodia contenha dois intervalos de terça ascendente consecutivos (Fá-Lá e Mi-Sol), ao passo que o áudio (no qual a nota Sol circulada na Fig. 3 é substituído por Fá) apresenta um intervalo de terça ascendente (Fá-Lá) e dois descendentes anacrústicos (Fá-Ré e Mi-Dó#), o que gera complexidade estrutural para a melodia. Estes fatores devem ter contribuído para maior dificuldade do grupo de menor imagética no reconhecimento da incoerência notação/áudio nesta melodia (todos falharam, exceto um). Todos os participantes do grupo de maior imagética foram capazes de perceber a incoerência.

Desempenho nas tarefas de memorização. Os testes de memorização foram delineados com a finalidade de investigar se o desempenho dos participantes nas condições experimentais (aural, motora e visual) diferia daquele nas condições normais (controle). A Fig. 9 apresenta o desempenho geral nos testes de memorização. Cabe salientar que a barra da condição controle representa o desempenho absoluto (percentual de notas corretamente memorizadas), enquanto que as barras das demais condições representam desempenho como percentual daquele obtido na condição controle. Dessa forma, uma barra de 100% nas condições motora, aural e visual representaria desempenho **igual** àquele obtido na condição controle.

De acordo com a Fig. 9, observa-se que os resultados mais próximos àqueles obtidos no controle foram os da condição aural ($94,4 \pm 5,9\%$ do desempenho do teste Controle). Nas condições motora ($62,4 \pm 12,6\%$) e visual ($65,1 \pm 9,9\%$), os participantes mostraram desempenho significativamente inferior ao da condição aural ($p=0,015$ e $p=0,011$, respectivamente), mas não diferente entre si (Fig. 10). A grande semelhança entre os desempenhos das condições controle e aural sugere que os participantes se utilizaram mais da informação auditiva, do conteúdo sonoro para memorizar os trechos musicais. Nas condições motora e visual, onde o *feedback* sonoro estava ausente, o processo de memorização foi significativamente prejudicado. No entanto, analisando os dados dos participantes individualmente, nota-se claramente que este perfil não se encaixava para todos. Alguns participantes não apresentaram tamanha queda de desempenho nas condições motora e visual (o que justifica o elevado erro-padrão de 12 e 10% na análise geral).

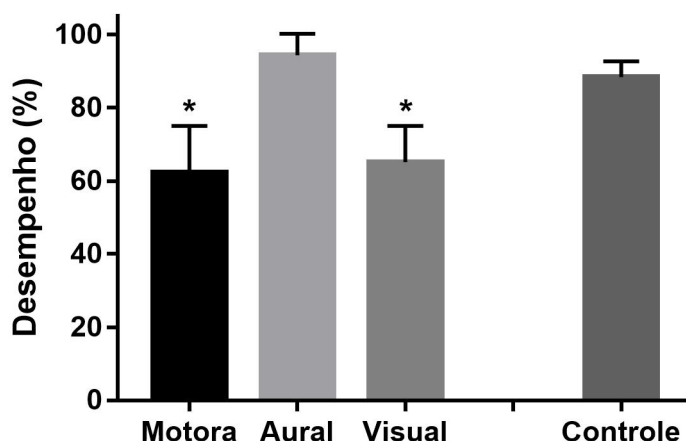


Fig. 9: Desempenho geral (% médio do desempenho obtido na condição controle \pm erro-padrão) nos testes de memorização. O desempenho na condição controle foi incluído para fins de comparação. *Diferença significativa comparada ao desempenho na condição aural ($p < 0,02$; $N=9$).

Separando os participantes em dois grupos, um dos grupos (grupo B, Fig. 10) manteve perfil geral semelhante àquele que se pode observar nos testes de imagética (Fig. 8). Por outro lado, o grupo A revelou um perfil de alto desempenho para todas as três condições testadas, não havendo queda significativa de desempenho em nenhuma delas quando comparado ao desempenho no teste controle (Fig. 10, grupo A).

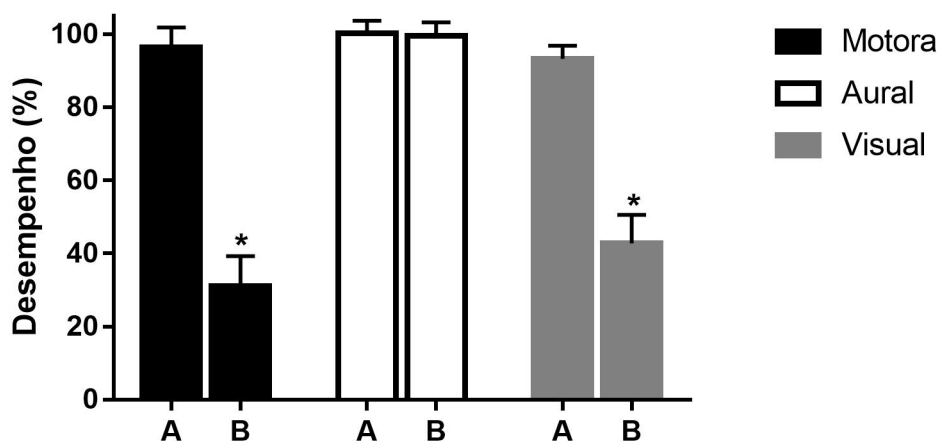


Fig. 10: Comparação entre o desempenho (percentual médio obtido na condição controle \pm erro-padrão) dos grupos A e B, grupos criados a partir da análise individual. *Diferença significativa quando comparado ao grupo A, na mesma condição; $p < 0,01$, $N=4$ (grupo A), $N=5$ (grupo B).

Dessa forma, foi observada uma clara diferenciação entre os grupos através dos desempenhos nas condições motora ($96,34 \pm 5,4\%$ para grupo A e $30,98 \pm 8,2\%$ para grupo B) e visual ($93,21 \pm 3,6\%$ para grupo A e $42,7 \pm 7,8\%$ para grupo B). O maior desvio padrão apresentado pelo grupo B sugere que neste grupo há maiores diferenças de habilidades perceptivas. Cabe salientar que nenhuma correlação significativa foi observada entre as variáveis (idade, tempo de formação, tempo de experiência e resultados nos testes nas três modalidades).

A única correlação significativa observada foi aquela entre a acuidade no teste de memorização nas condições visual e motora ($r_p = 0,667$, $p = 0,05$)

O desempenho insatisfatório do grupo B frente ao teste de imagética aural (Fig. 10) pode ser relacionado com o menor desempenho frente às tarefas de memorização com privação do *feedback* sonoro. Esses resultados foram similares àqueles de Highben e Palmer (2004: 60), que também encontraram dois grupos de habilidade de imagética aural. De acordo com a literatura, imagética aural é uma forte ferramenta para auxiliar os músicos no processo de memorização (REPP, 1999: 420-422. FINNEY; PALMER, 2003: 58-60. HIGHBEN; PALMER, 2004: 61-63. CLARK; WILLIAMON, 2011: 488-490). Com relação à presente investigação, dificuldades em suprir mentalmente a falta do *feedback* auditivo poderia trazer a imaginação imprecisa das alturas sonoras durante a fase de estudo nos testes de memorização, acrescentando um fator de dispersão da atenção no momento da recriação do trecho musical (na fase de recordação), ou seja, os sons imaginados imprecisamente entrariam em conflito com o som projetado (já que na fase de recordação houve *feedback* sonoro).

Os dados aqui apresentados mostram que a remoção do *feedback* sonoro prejudicou o processo de memorização na amostra de violonistas estudada. No entanto, não houve diferença significativa entre o prejuízo causado pela remoção do *feedback* sonoro e aquele causado pela remoção de ambos os *feedbacks* (sonoro e motor, cf. Fig. 9). Violonistas com melhor desempenho em testes de imagética não foram prejudicados em nenhuma condição (Fig. 10), diferentemente do que ocorreu em outros trabalhos com pianistas, onde os participantes com maior habilidade em imagética aural também foram prejudicados nas condições com restrição de *feedback*, mas em menor intensidade (HIGHBEN; PALMER, 2004: 60-64).

Houve grande correlação entre o desempenho individual nas tarefas de memorização com restrição do *feedback* sonoro (condição motora) e as habilidades de imagética aural ($r_p = 0,70$), o que sugere que os violonistas com melhor imagética aural puderam criar mentalmente uma imagem sonora mais apropriada do material que estavam estudando.

Mesmo que exista certa artificialidade nos testes pelos quais os participantes passaram (por exemplo, o fato de a sessão de prática consistir em tocar 10 vezes do início ao fim o trecho a ser estudado, o que certamente não reflete, sozinho, o método com o qual os músicos costumam estudar), a importância do *feedback* sonoro, evidenciada pelos resultados aqui apresentados, durante a fase de estudo nos traz uma reflexão sobre nossa prática musical. Ao menos no que visa à posterior prática a partir da memória, os dados trazem evidências de que é necessário, enquanto se estuda, focar mais em como a música **soa**, e não somente nos movimentos necessários para executá-la. Sendo o objetivo da performance a música, o conteúdo sonoro que chega aos ouvintes, parece razoável que se foque também neste desde a fase de estudo, não deixando com que o lado motor e/ou a técnica instrumental desvie por completo a atenção, a ponto de se praticar sequências de movimentos, não música.

Diferenças pontuais no teste de memorização. Com o intuito de descrever com maiores detalhes os acontecimentos durante o teste de memorização, foram analisadas as seguintes variáveis: quantidade de fragmentos (ou unidades de memorização), total de tempo ocioso e porcentagem do total de tempos do trecho musical estudado que fora suprimida ou reconstruída na fase de tocar de memória (Fig. 11).

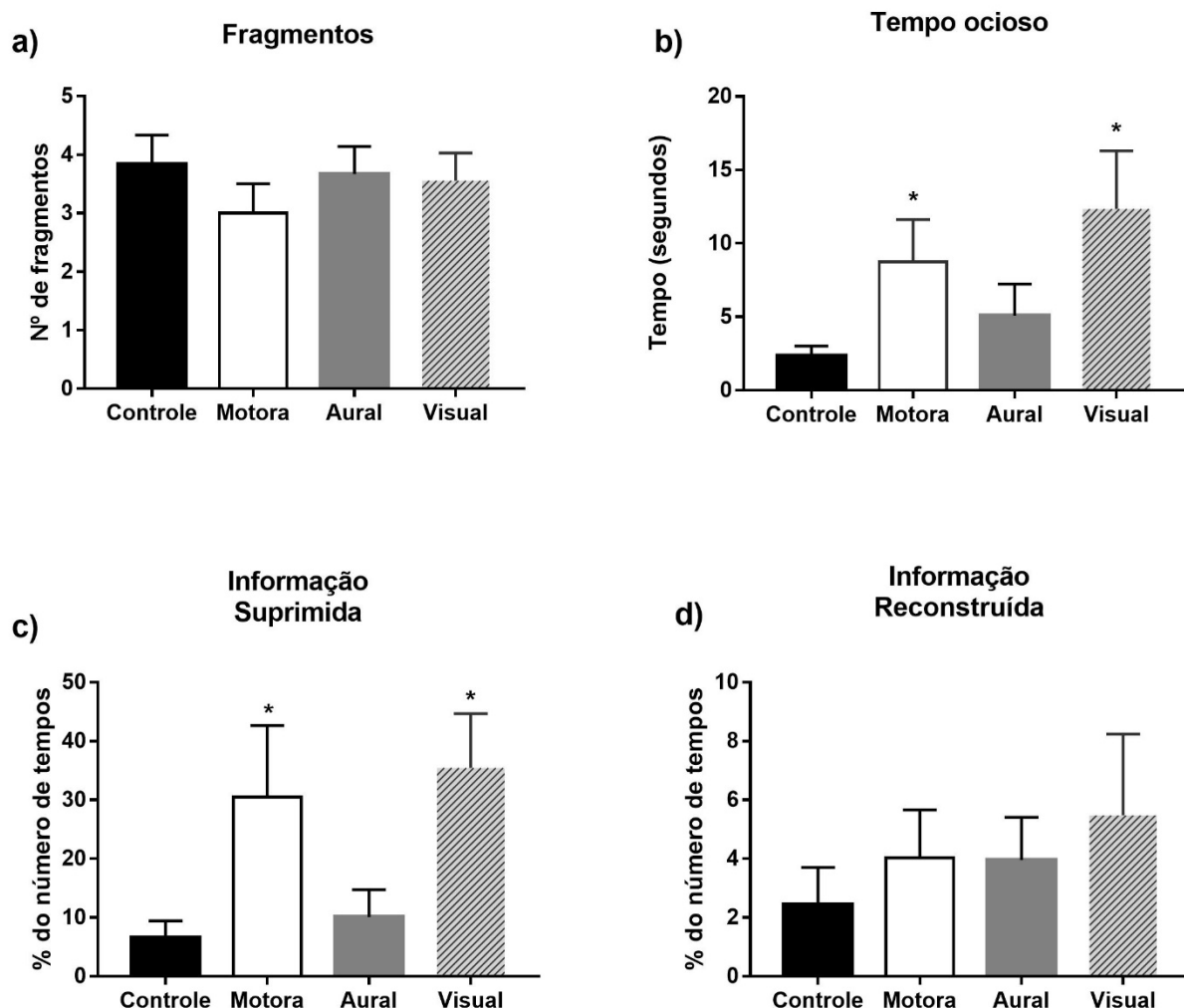


Fig. 11: Percentual médio (\pm erro-padrão): (a) nº de fragmentos; (b) tempo ocioso; (c) informação suprimida; (d) informação reconstruída durante a fase de recordação dos trechos musicais nos testes de memorização. * Diferença significativa comparada ao grupo controle ($p < 0,05$, $N=9$).

A julgar a partir dos procedimentos realizados pelos participantes durante a fase de tocar de memória (pontos de reinício insistidos), observou-se que o número médio de fragmentos não foi significativamente diferente entre as diferentes condições de estudo, situando-se em algum valor entre 3 e 4 (Fig. 11a), o que significa que, em média, os participantes memorizaram pequenos fragmentos do trecho estudado, e não o trecho inteiro, como um único bloco de memorização, o que está de acordo com processos mnésicos em *chunks* (porções de significado) já descritos na literatura (STERNBERG, 2010).

A Fig. 12 demonstra uma análise representativa de um trecho estudado em condição controle. Os trechos circulados representam os fragmentos, julgados a partir dos pontos de reinício e repetição dos fragmentos assinalados (os últimos dois compassos, por exemplo, foram tocados pelo menos cinco vezes desconectados do restante, o que evidencia que existe uma unidade de memória criada com a sonoridade e/ou aspectos motores e de representação mental deste pequeno fragmento de dois compassos).



Fig. 12: Exemplo de análise do número de fragmentos apresentados por um participante. As áreas circuladas correspondem aos fragmentos ou trechos julgados como unidades de memorização. Estímulo apresentado na condição controle.

Com relação ao parâmetro Tempo Ocioso, durante a fase de tocar de memória os trechos estudados (fase de recordação), a maioria dos participantes parava em algum momento no meio da execução para recorrer à memória, buscando informações sobre como deveria continuar o fragmento memorizado. Essa variável foi contabilizada como somatório do tempo médio (em segundos) ocioso. Como podemos observar na Fig. 11b, os participantes passaram mais tempo ocioso durante a fase de tocar de memória os trechos que foram estudados nas condições motora ($8,73 \pm 2,8s$) e visual ($12,34 \pm 3,9s$) quando comparado à condição controle ($2,35 \pm 0,6s$), o que indica que possivelmente a falta do *feedback* sonoro (aspecto comum das condições motora e visual) esteja influenciando esta maior dificuldade de dar continuidade ou fluidez ao conteúdo memorizado. Nas condições controle e aural, o tempo médio ocioso situou-se em algo entre 2 e 5 segundos. Em comparação, na condição visual (na qual parece haver uma tendência para que encontremos o maior tempo médio ocioso, apesar de este tempo não ter diferido significativamente daquele obtido na condição motora) foram registrados valores como 26 e 29 segundos ociosos.

Durante a fase de recordação, alguma informação poderia ser suprimida, ou seja, simplesmente “pulada”. Esse dado (informação suprimida) foi representado como o percentual médio do total de tempos musicais suprimido. Conforme apresentado na Fig. 11c, foi possível observar que os participantes suprimiram maior quantidade de informação durante a fase de recordação dos trechos que foram estudados nas condições motora ($30,46 \pm 12,2\%$) e visual ($35,42 \pm 9,3\%$) quando comparado à condição controle ($6,6 \pm 2,9\%$).

Nas condições controle e aural, em média cerca de 8 a 10% dos tempos musicais foram suprimidos, ao passo que na condição visual alguns participantes chegaram a suprimir entre 60 e 70% da quantidade de tempos do trecho. A falta do *feedback* sonoro (aspecto comum entre as condições motora e visual) parece, novamente, ter influenciado os participantes a simplesmente não recordarem algumas informações.

A Fig. 13 ilustra uma análise representativa de um trecho estudado em condição visual. Todos os compassos não circulados simplesmente não foram executados durante a fase de recordação.

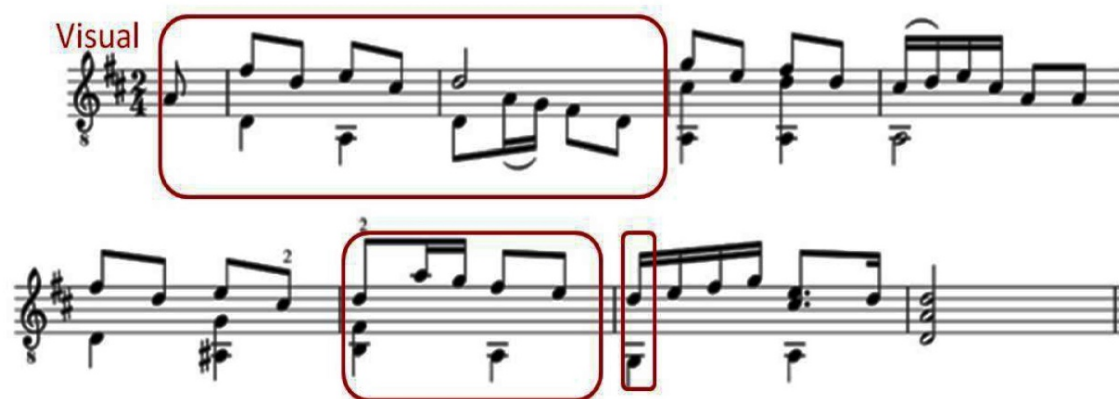


Fig. 13: Exemplo contendo grande quantidade de informação não executada por um participante durante a fase de recordação. Os trechos circulosados representam os fragmentos recuperados da memória. Estímulo apresentado na condição visual.

Os dados de tempo ocioso e de informação suprimida mostram a importância de se planejar diferentes variáveis para serem analisadas. A julgar pelo número de unidades memorizadas (fragmentos, cf. Fig. 11a), constatou-se que as condições de estudo não tiveram nenhum efeito sobre a capacidade de memorização dos participantes (haja vista que não houve diferença significativa nos resultados). No entanto, há uma enorme diferença entre o participante que memorizou três fragmentos que compreendem o trecho musical em totalidade (como na Fig. 12) e aquele que memorizou três trechos desconectados, com uma grande quantidade de informação suprimida (como na Fig. 13).

Por outro lado, algumas informações não foram suprimidas pelos participantes, mas foram reconstruídas, ou seja, modificadas na memória. Esta variável foi analisada e o resultado está apresentado também como percentual médio do total de tempos do trecho musical que fora modificado em termos das alturas que o compõem (cf. Fig. 11d). Não houve diferença significativa entre as condições de estudo, sendo o percentual médio de tempos reconstruídos algo entre 3 e 6%. Estes dados apresentaram grande variação (a qual pode ser inferida pelo erro-padrão resultante, na Fig. 11d), o que pode ter contribuído para a falta de diferença significativa entre as condições. No entanto, qualquer que fosse a diferença, estaria no âmbito de uma percentagem pequena, muito provavelmente não causando grande impacto no resultado do procedimento de recordação do trecho (diferente do impacto de 70% da informação ser simplesmente suprimida/perdida).

A Fig. 14 traz um exemplo da análise na condição visual na qual um participante reconstruiu/reciou três dos tempos. Em geral, as reconstruções se davam neste tipo de cenário: algumas mudanças de oitava ou trechos como aqueles que aparecem na Fig. 14, onde o ritmo era mantido – assim como o desenho melódico –, mas as alturas eram deslocadas acima ou abaixo.

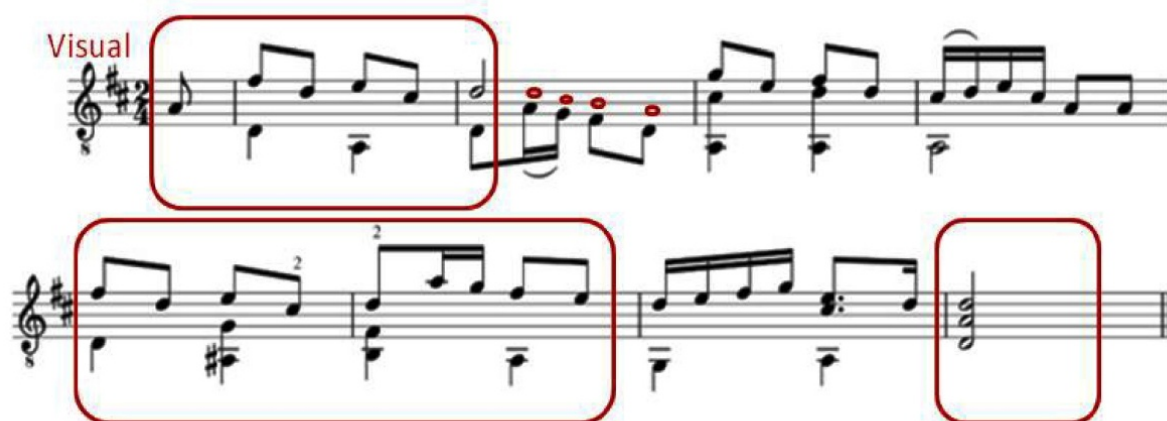


Fig. 14: Exemplo contendo informação reconstruída por um participante na fase de recordação. Os trechos circulados representam os fragmentos recuperados da memória (condição visual). As notas esboçadas como círculos (compassos 2 e 7) são aquelas rememoradas no lugar das apresentadas.

Diferenças entre os grupos de maior e menor imagética. A partir da Fig. 11, pode-se observar que, naqueles aspectos onde houve diferença significativa entre as condições (tempo ocioso e informação suprimida), as condições motora e visual (aquelas diferentes da condição controle) apresentaram desvio muito superior. A partir desta observação, pode-se indagar se isso não estaria ocorrendo em virtude de haver diferentes resultados para os grupos de maior e menor imagética. Dessa forma, a análise foi refeita separando os grupos, e os dados estão apresentados na Fig. 15. A análise dos fragmentos não foi refeita, uma vez que já não apresentava diferença significativa entre as condições no grupo geral.

O grupo de maior imagética não apresentou diferença entre as condições em nenhum dos aspectos (Fig. 15). No grupo de menor imagética encontra-se um resultado semelhante àquele observado na análise geral do grupo amostral. Para este grupo, o tempo médio ocioso foi significativamente maior nas condições motora ($12,78 \pm 3,4s$) e visual ($15,22 \pm 4,8s$) quando comparado à condição controle ($2,52 \pm 1,08s$). Além disso, em todas as condições, excetuando a controle, o grupo de menor imagética apresentou tempo médio ocioso significativamente maior que o grupo de maior imagética (Fig. 15a). Pode-se ainda notar que, além do tempo ocioso médio ser maior no grupo de menor imagética, a variação interna do grupo é bastante superior àquela do grupo de maior imagética.

Com relação à informação suprimida durante a fase de recordação, o grupo de menor imagética apresentou maior percentual dos tempos suprimidos durante a recordação dos trechos que foram estudados nas condições motora ($48,74 \pm 13,8\%$) e visual ($56,26 \pm 6,6\%$), quando comparado ao grupo controle ($9,32 \pm 4,4\%$). Também neste aspecto, o grupo de menor imagética apresentou resultados significativamente superiores aos do grupo de maior imagética em todas as condições de estudo, exceto a controle. A variação interna dos resultados no grupo de menor imagética foi novamente superior (Fig. 15b).

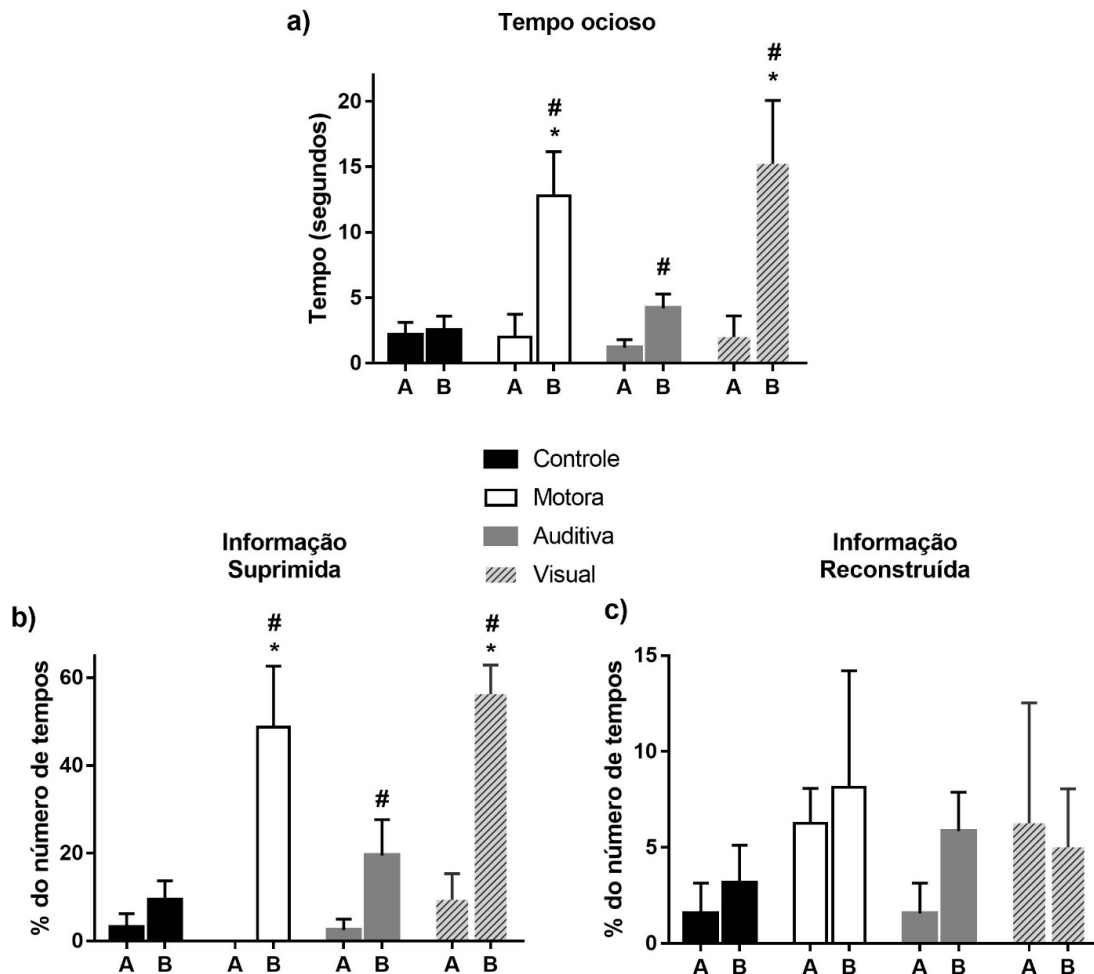


Fig. 15: Percentual médio (\pm erro-padrão) do: a) tempo ocioso, b) informação suprimida e c) informação reconstruída (recordação nos testes de memorização). Grupo A: maior imagética (N=4); Grupo B: menor imagética (N=5). *Diferença significativa ($p < 0,05$). #Diferença significativa ($p < 0,05$).

Os dados revelam uma correlação entre o grau de habilidade de imagética e a possível interferência das condições de estudo no resultado dos testes de memorização. O grupo de maior imagética não sofreu impacto das condições de estudo no que tange ao tempo médio ocioso, percentual de trechos suprimidos e percentual de trechos reconstruídos, diferentemente do grupo de menor imagética. É importante ressaltar que os grupos foram separados em termos de imagética aural (os resultados no teste de imagética motora não permitiam divisão dos grupos a partir do desempenho no teste). Uma vez que as condições que causaram mais interferência foram justamente aquelas onde não havia o *feedback* sonoro, é plausível que o grupo com melhor capacidade de imaginar corretamente o som da notação (condição Visual) ou o som da notação conjuntamente com o dos seus movimentos no instrumento (condição Motora) não sofra interferência da falta desse *feedback*, uma vez que, ao imaginar com precisão a sonoridade do trecho musical, o som emitido durante a fase de recordação não compete com aquele que fora imaginado, o que pode ter acontecido com os participantes do grupo de menor imagética. No momento em que o som emitido difere do som imaginado, a cada tentativa de lembrar a música, a memória criada pode estar sendo aos poucos diluída, e o procedimento torna-se cada vez mais difícil.

Considerações finais

Os resultados dos testes de memorização com restrição de *feedback* sensorial sugerem que os participantes se utilizaram da orientação aural para estudar as peças. Nas tarefas onde não havia conteúdo sonoro para se orientar, a dificuldade em imaginar este conteúdo de maneira precisa pode explicar o menor desempenho observado em parte da população investigada. Para o grupo de melhor desempenho global em todas as tarefas, a remoção do *feedback* sonoro não interferiu nos resultados dos testes de memorização ou (i) porque os participantes deste grupo não se orientaram pelo som durante o aprendizado, ou (ii) porque os participantes desse grupo puderam suprir de alguma forma a informação que faltava (imaginando corretamente as alturas, por exemplo). O argumento da presente pesquisa é de que a imagética aural tenha sustentado a representação aural desse grupo.

Cabe ressaltar que todos os participantes obtiveram desempenho excelente nos testes de imagética motora. No entanto, no desempenho de testes de imagética aural houve diferenças entre grupos. Esses resultados reforçam o argumento de que o grupo de melhor desempenho deve ter utilizado habilidades aurais para suprir a falta do *feedback* sonoro das condições motora e visual dos testes de memorização e manter desempenho semelhante àquele obtido na condição controle. Com relação ao grupo de menor desempenho imagético (Grupo B), todos os participantes apontaram problemas de memorização em termos de tempo ocioso, informação suprimida e informação reconstruída. Esses dados sugerem uma potencial especificidade em termos de processos de memorização para aqueles que tiveram mais dificuldade de imagética aural. Ao nosso conhecimento, na literatura não houve menção a esse tipo de fenômeno. Estudos mais aprofundados se fazem necessários para melhor compreender a relação entre imagética e processos de memorização.

Vale ressaltar que os participantes dessa pesquisa possuíam em média 12 anos de instrução em música. A diferença de score nos testes de imagética aural foi de 2 pontos aproximadamente (7 no grupo A, 5 no grupo B), ou seja, todos os participantes apresentaram bom nível inferido de habilidade aural. No entanto, mesmo que a diferença de score nos dois grupos tenha sido pequena na amostra investigada, a relação desse score com o desempenho nas tarefas de memorização foi marcante. Nas condições motora e visual dos testes de memorização, o grupo de menor desempenho em termos de imagética aural obteve desempenho em torno de 40% daquele obtido na condição controle, enquanto que o grupo de maior imagética obteve 95% do desempenho na condição controle.

Os resultados aqui obtidos sugerem, corroborando com aqueles descritos na literatura (FINNEY; PALMER, 2003: 58-60. HIGHBEN; PALMER, 2004: 61-63), que o *feedback* aural é um aspecto fundamental durante a fase de aprendizado de uma peça, algo que Repp (1999: 420-422) já havia proposto, contribuindo fortemente para o processo de memorização. Dessa forma, se por algum motivo o *feedback* sonoro estiver prejudicado ou mesmo ausente, algum mecanismo substituto será essencial para que o processo de memorização possa ocorrer.

O uso da imagética pode trazer diversos benefícios para os músicos. Os dados apresentados nesta pesquisa corroboram com a ideia de que a imagética é uma forte ferramenta para auxiliar os músicos no processo de memorização (CLARK; WILLIAMON, 2011: 488-490). Além disso, por meio da habilidade de imaginar precisamente as alturas, é possível planejar a execução das ações durante a *performance*, sendo este recurso definido como imagética

antecipatória (KELLER, 2012: 207). Estudos futuros podem averiguar se os níveis de expertise na prática musical estão relacionados de alguma forma com o desenvolvimento das habilidades de imagética e testar métodos de aperfeiçoamento destas habilidades.

Agradecimentos

J. Spinelli agradece à CAPES pela bolsa concedida. R.A.T. dos Santos agradece ao CNPq (409012/2016-5) pelo financiamento de pesquisa.

Referências

- ALEMAN, André et al. Music Training and Mental Imagery Ability. *Neuropsychologia*, v. 38, p. 1664-1668, 2000.
- BADDELEY, Alan. Working Memory. *Current Biology*, v. 20, p. 136-140, 2010.
- BARBETTA, Pedro A. *Estatística aplicada às ciências sociais*. 6. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2006.
- BISHOP, Laura. Collaborative Musical Creativity: How Ensembles Coordinate Spontaneity. *Frontiers in Psychology. Performance Science*, v. 19, artigo 1285, p. 1-17, 2018. Disponível em: <<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2018.01285/full>>. Acesso em: 30 maio 2018.
- BROWN, Rachel M.; PALMER, Caroline. Auditory and Motor Imagery Modulate Learning in Music Performance. *Frontiers in Human Neuroscience*, v. 7, artigo 320, p. 1-13, 2013. Disponível em: <<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnhum.2013.00320/full>>. Acesso em: 10 set. 2018.
- CHAFFIN, Roger; DEMOS, Alexander P.; LOGAN, Topher. Performing From Memory. In: HALLAM, S.; CROSS, I.; THAUT, M. *The Oxford Handbook of Music Psychology*. 2. ed. New York: Oxford University Press, 2016. p. 559-571.
- CHAVES, Renan Paiva. Imagética musical: aspectos cognitivos da prática musical. *Estudos e pesquisas em psicologia*, v. 11, p. 1050-1057, 2011.
- CLARK, Terry; WILLIAMON, Aaron. Imagining the Music: Methods for Assessing Musical Imagery ability. *Psychology of Music*, v. 40, p. 471-493, 2011.
- COLLEY, Ian D.; KELLER, Peter E.; HALPERN, Andrea R. Working Memory and Auditory Imagery Predict Sensorimotor Synchronisation with Expressively Timed Music. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, v. 71, p. 1781-1796, 2018.
- FINNEY, Stevena A.; PALMER, Caroline. Auditory Feedback and Memory for Music Performance: Sound Evidence for an Encoding Effect. *Memory & Cognition*, p. 51-64, 2003. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.3758/BF03196082>>.
- GINSBORG, Jane. Strategies for Memorizing Music. In: WILLIAMON, A. *Musical Excellence*. Oxford: Oxford University Press, 2004. p. 123-141.
- GORDON, Edwin E. Audiation, Music Learning Theory, Music Aptitude and Creativity. *Suncoast Music Education Forum on Creativity*, p. 75-81, 1989. Disponível em: <<https://eric.ed.gov/?id=ED380341>>. Acesso em: 5 maio 2018.
- HIGHBEN, Zebulun; PALMER, Caroline. Effects of Auditory and Motor Mental Practice in Memorized Piano Performance. *Bulletin of the Council for Research in Music Education*, p. 58-65, 2004.

- JANATA, Petr. Neuropsychological Mechanisms Underlying Auditory Image Formation in Music. In: GODOY, R. I.; JORGENSEN, H. *Musical Imagery*. [S.l.]: Taylor & Francis, 2009. p. 27-42.
- JUSLIN, Patrik N. et al. Does Music Evoke Emotions: Exploring the Underling Mechanisms. In: JUSLIN, P. N.; SLOBODA, J. A. (Eds.). *Handbook of Music and Emotion*. Theory, Research, Applications. Oxford: Oxford University Press, 2010. p. 605-642.
- KELLER, Peter. E. Mental Imagery in Music Performance: Underlying Mechanisms and Potencial Benefits. *Annals of The New York Academy of Sciences*, New York, v. 1252, 2012, p. 206-213.
- LEHMANN, Andreas C. The Acquisition of Expertise in Music: Efficiency of Deliberative Practice as an Oderating Variable in Accounting for Sub-Expert Performance. In: DELIÉGE, I.; SLOBODA, J. *Perception and Cognition of Music*. East Sussex: Psychology Press, 1997. p. 161-187.
- LEHMANN, Andreas C.; KOPIEZ, Reinhard. Sight-Reading. In: HALLAM, S.; CROSS, I.; THAUT, M. *Oxford Handbook of Music Psychology*. New York: Oxford University press, 2009. p. 344-351.
- MADEIRA, Renan Moreira. *Condições de privação e pós-privação sensoriais de aprendizagem: experimento com quatro estudantes de diferentes níveis acadêmicos*. Dissertação (Mestrado em Música). Instituto de Artes, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.
- MANTOVANI, Michele Rosita. *Privações de retroalimentações sensoriais em condições de estudo: um experimento com estudantes de piano em diferentes níveis acadêmicos*. Dissertação (Mestrado em Música). Intituto de Artes, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.
- MARANGONI, Heitor Marques. *Avaliando a prática mental e as características da imagética musical na performance musical de crianças*. Dissertação (Mestrado em Música). Instituto de Artes, Universidade de Brasília, Brasília, 2017.
- MITCHELL, Christopher A. *Audiation and the Study of Singing*. Doctor Degree Treatise. Florida State University Libraries, 2007. Disponível em: <<https://fsu.digital.flvc.org/islandora/object/fsu:180592/datastream/PDF/view>>. Acesso em: 18 maio 2018.
- OLIVER, Merrin O.; BAYS, Rebecca B.; ZABRUCKY, Karen M. Fase Memories and the DRM Paradigm: Effects of Imagery, List, and Test Type . *The Journal of General Psychology*, v. 143, p. 33-48, 2016.
- O'SHEA, Helen; MORAN, Aidan. Are Fast Complex Movements Unimaginable? Pupillometric Studies of Motor Imagery in Expert Piano Playing. *Journal of Motor Behavior*, v. 51, n. 4, p. 371-384, 2018.
- REPP, Bruno H. Effects of Auditory Feedback Deprivation on Expressive Piano Performance. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, v. 16, p. 409-438, 1999.
- STERNBERG, Robert J. *Psicologia cognitiva*. Tradução de Anna Maria Dalle Luche e Roberto Galman. 5. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010.
- TUZNIK, Przemyslaw; AUGUSTYNOWICZ, Pawel; FRANCUZ, Piotr. Electrophysiological Correlates of Timbre Imagery and Perception. *International Journal of Psychophysiology*, v. 129, p. 9-17, 2018.
- TRUSHEIM, William H. Audiation and Mental Imagery: Implications for Artistic Performance. *The Quarterly*, v. 2, p. 138-147, 1991.
- ZABIELSKA-MENDYK et al. The Effects of Motor Expertise on Sensorimotor Rhythm Desynchronization During Execution and Imagery of Sequential Movements. *Neuroscience*, v. 384, p. 101-110, 2018.

.....

Jonathan Spinelli iniciou sua formação musical aos 11 anos de idade, na Escola de Música da Orquestra Sinfônica de Porto Alegre, onde aprendeu teoria musical enquanto levava o estudo do violão de forma autodidata, até ingressar na universidade. Bacharel e mestre em Música pela UFRGS, aperfeiçoou os estudos do violão sob a orientação do prof. Paulo Inda e posteriormente do prof. Dr. Daniel Wolff. Realizou recitais por algumas cidades do RS, masterclasses com nomes importantes do cenário internacional do violão clássico – tais como Odair Assad e Fábio Zanon – e ministrou aulas de violão e de teoria nos cursos de extensão da UFRGS. Sua pesquisa de mestrado, orientada pela Prof. Dr^a Regina Antunes T. dos Santos, situa-se na área de cognição e música, envolvendo participantes violonistas em experimentos sobre percepção, habilidades cognitivas e memória em música. Possui experiência como produtor musical e arranjador no projeto Vertente Sul Instrumental, vinculado à Lei Rouanet. Além de recitais de violão solo, integra o Duo Abreu-Spinelli, onde, ao lado da cantora Geisa Abreu, interpreta repertório da renascença inglesa e espanhola dos anos 1500 aos grandes sucessos da bossa nova. jonatesch@gmail.com

Regina Antunes Teixeira dos Santos, bacharel em Música, com habilitação Piano (UFRGS), obteve o título de *Maître* em Educação Musical da Université Toulouse Le Mirail (Toulouse, França). Realizou aperfeiçoamento em piano com a Profa. Minako Fujita (Ueno Gakkuen, Tóquio, Japão). Em 2003 concluiu dissertação de Mestrado em Educação Musical da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Porto Alegre, RS), e, em 2007, sua tese de Doutorado em Educação Musical sob orientação da Prof^a. Dra. Liane Hentschke, junto ao Programa de Pós-Graduação em Música da UFRGS. No período 2008-2010 realizou Pós-Doutorado em Práticas Interpretativas (UFRGS). De 2011 a 2012 foi professora de teclado da Fundarte. Atualmente é professora de Psicologia da Música e teclado do Instituto de Artes da UFRGS. Em pesquisa, sua área de atuação concentra-se na interconexão entre performance/prática instrumental e conhecimento musical. 00080072@ufrgs.br