

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE ARTES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

MEMÓRIA E IMAGÉTICA NA PRÁTICA VIOLONÍSTICA

JONATHAN TESCH SPINELLI

Porto Alegre

2018

JONATHAN SPINELLI

MEMÓRIA E IMAGÉTICA NA PRÁTICA VIOLONÍSTICA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Música do Instituto de Artes da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Música, área de concentração: Práticas Interpretativas – Violão.

Orientação: Prof. Dra. Regina Antunes Teixeira dos Santos

Porto Alegre

2018

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha orientadora, Prof.^a Dr.^a Regina Antunes Teixeira dos Santos, pelo apoio e dedicação para com a qualidade do conhecimento que desenvolvemos ao longo destes anos, e em especial pela paciência com um orientando em difícil fase de adaptação, num momento infelizmente distante de importantes mas incompatíveis pilares, buscando encontrar a si e a motivação para encontrar a si, muitas vezes perdida durante essa caminhada. Nesses momentos, o trabalho de pesquisa se tornava árduo e pesado, e uma orientadora amiga, conselheira e compreensiva foi crucial para que o sonho persistisse. Obrigado!

Agradeço também aos participantes desta pesquisa, sem os quais este trabalho não seria possível.

Ao meu orientador artístico, Prof. Dr. Daniel Wolff, pelas tardes maravilhosas em que passamos juntos, nas quais ele jamais mediu esforços para contribuir com nosso crescimento pessoal e profissional junto à música e ao violão.

Aos meus amigos, pai, mãe, minhas irmãs e B., seres importantíssimos para mim, milagres evolutivos com os quais tive a sorte de cruzar.

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo investigar a potencial relação entre habilidades de memorização na prática violonística e o grau de habilidade de imagética (prática mental de recriação virtual de experiências sensoriais). Nove violonistas foram submetidos a testes de memorização com privação de *feedback* sensorial na forma de uma condição Controle seguida de três condições experimentais: Motora (remoção do *feedback* sonoro), Aural (remoção do *feedback* motor) e Visual (remoção dos *feedbacks* motor e aural). 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 normais 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 estes desempenhos com o grau de habilidade de imagética aural dos participantes, notou-se que aqueles com maior grau de habilidade 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: Imagética; prática mental; memória; *performance* musical.

ABSTRACT

The aim of this research was to investigate the potential relationship between guitar practice memorization and imagery skills (mental practice through which it is possible to create virtually real sensory experience). Nine guitarists were submitted to memory tests with sensory feedback privation through one Control condition followed by three experimental conditions: Motor (aural feedback absent), Aural (motor feedback absent) and Visual (both motor and aural feedbacks absent). After ten practice trials of the music pieces design specifically for the tests, the guitarists then played in normal performance conditions what they memorized. The subjects memorized less on the Motor and Visual experimental conditions compared to Aural and Control, what points to the importance of aural feedback during the practice of new piece when it concerns the memorization process. Comparing the memorization tests with aural imagery tests results showed that subjects with stronger imagery ability were less affected by feedback absent on memorization tasks, keeping the performance on every test condition. This data suggests the importance of aural imagery ability and corroborates with the idea that musicians can benefit of such skill on memorization process.

Keywords: Imagery; mental practice; memory; musical performance.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Modelo de Atkinson-Shiffrin para estrutura da memória.	14
Figura 2: Fluxograma das etapas realizadas na pesquisa.	24
Figura 3: Desenhos gerais testados em experimentos preliminares para investigar qual seria mais eficiente nos testes de memorização.	26
Figura 4: Estímulos sonoros utilizados nos experimentos de memorização.	27
Figura 5: Melodias utilizadas para os testes de imagética aural.	29
Figura 6: 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).	30
Figura 7: Quadrado latino formado entre cada ciclo de três participantes e as três condições experimentais (Aural, motora e visual) nos experimentos de memorização.	33
Figura 8: Violão preparado para a condição motora dos testes de memorização.	33
Figura 9: No teste de imagética motora, os participantes deveriam (a) memorizar uma sequência digitacional a partir de 7 imagens da mão esquerda (mostradas uma de cada vez) e, posteriormente (b) testar essa digitação, utilizando apenas a mão esquerda ao violão, em uma sequência de notas escritas na pauta. Este processo foi repetido com 10 diferentes sequências.	35
Figura 10: 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.	40
Figura 11: Comparação entre o desempenho (% médio do desempenho obtido na condição Controle \pm erro padrão) dos grupos A e B, grupos criados a partir da análise individual dos resultados.	41
Figura 12: Escore médio nos testes de Imagética Aural e Motora.	42
Figura 13: Melodias nas quais todos os participantes foram capazes de reconhecer a coerência ou incoerência entre áudio e notação.	44
Figura 14: Melodias nas quais quase todos os participantes (exceto 1) foram capazes de reconhecer a coerência ou incoerência entre áudio e notação.	45
Figura 15: Melodias nas quais houve o menor desempenho geral do grupo amostral na identificação das incoerências notação/áudio.	46
Figura 16: Melodias nas quais houve diferença de desempenho entre os grupos de maior e menor imagética na identificação das incoerências notação/áudio.	47
Figura 17: Exemplo de análise do número de fragmentos apresentados por um participante. As áreas circuladas correspondem aos fragmentos ou trechos julgados como unidades de memorização.	49

Figura 18: Análise do a) nº médio de fragmentos \pm erro padrão, b) tempo ocioso médio \pm erro padrão, c) informação suprimida (medida como percentual do total de tempos musicais do trecho \pm erro padrão) e d) informação reconstruída (medida como percentual do total de tempos musicais do trecho \pm erro padrão) durante a fase de recordação dos trechos musicais nos testes de memorização.	50
Figura 19: Exemplo contendo grande quantidade de informação não executada por um participante durante a fase de recordação. Os trechos circulados representam os fragmentos recuperados da memória.	52
Figura 20: Exemplo contendo informação reconstruída por um participante durante a fase de recordação. Os trechos circulados representam os fragmentos recuperados da memória.	53
Figura 21: Análise do a) tempo ocioso médio \pm erro padrão, b) informação suprimida (medida como percentual do total de tempos musicais do trecho \pm erro padrão) e c) informação reconstruída (medida como percentual do total de tempos musicais do trecho \pm erro padrão) durante a fase de recordação dos trechos musicais nos testes de memorização. Grupo A: grupo de maior imagética (n=4); Grupo B: grupo de menor imagética (n=5).	55

LISTA DE TABELAS

Tabela 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 (ver Figura 6)..... 30

Tabela 2: Resumo das principais situações encontradas no teste de imagética aural e o desempenho do grupo geral, assim como dos de menor e maior grau de imagética..... 48

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	11
1 REVISÃO DE LITERATURA.....	13
1.1 MEMÓRIA	13
1.1.1 Modelos de Estrutura da Memória	13
1.1.2 Memória Musical	15
1.2 IMAGÉTICA.....	18
1.2.1 Imagética Mental	20
1.2.2 A Imagética Musical.....	20
1.2.3 Mecanismos Cognitivos.....	21
1.2.4 Campos de Estudo Sobre a Imagética.....	22
2 METODOLOGIA.....	24
2.1 PLANEJAMENTO.....	25
2.1.1 Critérios de Amostragem	25
2.1.2 Construção dos Estímulos Para os Experimentos de Memorização	25
2.1.3 Construção dos Estímulos para os Experimentos de Imagética.....	28
2.1.4 Construção do Questionário	31
2.2 EXPERIMENTOS: Testes de Memorização.....	32
2.3 EXPERIMENTOS: Testes de Imagética	34
2.4 ANÁLISE DOS DADOS	36
2.4.1 Análise de Vídeo	36
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	39
3.1 DESEMPENHO NAS TAREFAS DE MEMORIZAÇÃO	39
3.2 DESEMPENHO NOS TESTES DE IMAGÉTICA	41
3.3 MEMÓRIA E IMAGÉTICA: QUAL A RELAÇÃO?.....	43
3.4 DIFERENÇAS PONTUAIS NO TESTE DE IMAGÉTICA AUDITIVA	44
3.4.1 Situações identificadas por todo o grupo amostral.....	44
3.4.2 Situações não identificadas por todo o grupo amostral.....	45
3.4.3 Situações com desempenho diferente entre os grupos	46
3.5 DIFERENÇAS PONTUAIS NO TESTE DE MEMORIZAÇÃO	49
3.5.1 Fragmentos ou Unidades Memorizadas	49
3.5.2 Tempo Ocioso	50
3.5.3 Informação Suprimida.....	51
3.5.4 Informação Reconstruída.....	52
3.5.5 Diferenças Entre os Grupos de Maior e Menor Imagética.....	53

CONCLUSÃO.....	56
REFERÊNCIAS	58

INTRODUÇÃO

A memória é um elemento essencial na *performance* musical. Na grande maioria das vezes (podemos excetuar aqui – mesmo que não sem alguma oposição – uma prática de improviso musical), o músico que está no palco possui uma memória multifacetada da música que irá apresentar. 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 et al., 2009). 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. Seja como for, o que podemos afirmar com certeza é que a partir dela algumas coisas mudam na *performance*.

A imagética é uma habilidade mental que permite recriar virtualmente percepções do mundo real (CLARK e WILLIAMON, 2011). Através dela, uma pessoa pode virtualmente se recolocar em alguma experiência já vivida tal como passear por um parque ou mesmo ouvir uma melodia. Os músicos podem usar esta capacidade para “ouvir 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. Ainda, é sugerido que músicos possam desenvolver um tipo específico de imagética (KELLER, 2012), 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 corretamente os movimentos necessários para criá-lo. Da mesma forma, ao imaginar os movimentos que deve fazer no instrumento, inevitavelmente imaginará como a música deve soar. No entanto, essa habilidade não é comum a todos os músicos e nem se desenvolve no mesmo grau em todos aqueles que a demonstrem (BROWN e PALMER, 2013).

O meu interesse na pesquisa sobre memória surgiu da observação de que alguns violonistas relatam dificuldade de tocar de memória, mesmo que esta seja prática habitual destes instrumentistas. A partir daí, vieram à tona questionamentos tais como (i) o que poderia haver de diferente entre músicos que tem facilidade e os que tem dificuldade neste processo?, (ii) seria essa alguma habilidade específica, que depende de treinamento?, (iii) seria esse um processo dependente ou em algum grau relacionado a alguma(s) outra(s)

habilidade(s) tal(is) como a imagética? Dessa forma, o objetivo desta pesquisa foi o de investigar a potencial relação entre o grau de habilidade de imagética e habilidades de memorização na prática violonística. Deste derivamos os seguintes objetos específicos: (i) identificar graus de habilidade de imagética aural e motora em violonistas; (ii) verificar o desempenho de violonistas em tarefas de memorização com restrição de *feedback* sensorial durante a fase de estudo de peças novas e (iii) correlacionar o desempenho nas tarefas de memorização com o grau de habilidade de imagética.

Este trabalho está organizado em quatro capítulos. No primeiro, apresentamos uma revisão de literatura tratando dos assuntos memória, habilidade e imagética, passando por temas como estrutura da memória humana, memória musical, estratégias para memorização, habilidades musicais, imagética mental, imagética musical e áreas de estudo no campo da imagética. No segundo capítulo apresentamos a metodologia através da qual obtivemos os dados apresentados e discutidos no terceiro capítulo. Por fim, o quarto capítulo apresenta a conclusão e discussões finais à luz dos dados levantados durante a pesquisa.

1 REVISÃO DE LITERATURA

1.1 MEMÓRIA

Memória é um fundamento de base na Psicologia da Música que perpassa e integra as temáticas como leitura musical instrumental (LEHMANN e KOPIEZ, 2009) prática e aprendizagem instrumental (CHAFFIN et al., 2009), emoção em música (JUSLIN et al., 2010) e níveis de expertise musical (LEHMANN, 1997) 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 valemos das nossas experiências passadas para usar essa informação no presente (STERNBERG, 2010a).

É comum vermos músicos tocando de memória, ou seja, sem uso de nenhum tipo de notação de apoio tal como a partitura. Se pensarmos na música popular, o costume e as expectativas sociais da *performance* neste universo são tão grandes que seria de extrema estranheza assistir à uma apresentação de jazz, rock ou MPB onde os músicos e cantores estivessem lendo suas notações, prejudicando o contato direto de olhares com o público (GINSBORG, 2004). Essa comunicação direta com o público é uma das vantagens de tocar de memória. Além disso, podemos citar o fato de não precisar interromper a *performance* para virar página, estar livre para monitorar visualmente aspectos físicos da *performance* e a possibilidade de maior conexão com a música, uma vez que é sugerido que ao memorizar a música, internalizamos e consolidamos melhor nossa compreensão sobre esse fenômeno (GINSBORG, 2004). Apesar dos benefícios e da marcante prática de se tocar de memória (é possível que os músicos de rock ou jazz, por exemplo, jamais tenham cogitado fazer de outra forma), esta não é uma tarefa fácil. Uma falha de memória durante a *performance* pode comprometer a sua continuidade, bem como elevar o nível de ansiedade do músico, uma vez que se estabelece o medo de eventos futuros semelhantes a esse acontecerem.

1.1.1 Modelos de Estrutura da Memória

Diferentes modelos para explicar a estrutura e funcionalidade geral da memória no nosso cérebro foram propostos. Apesar de não ser o último, o mais tradicional é o modelo

de Atkinson-Shiffrin (Figura 1), de 1968, onde os autores propõem que a memória humana possui três armazenamentos distintos: sensorial, de curto prazo e de longo prazo (STERNBERG, 2010a).

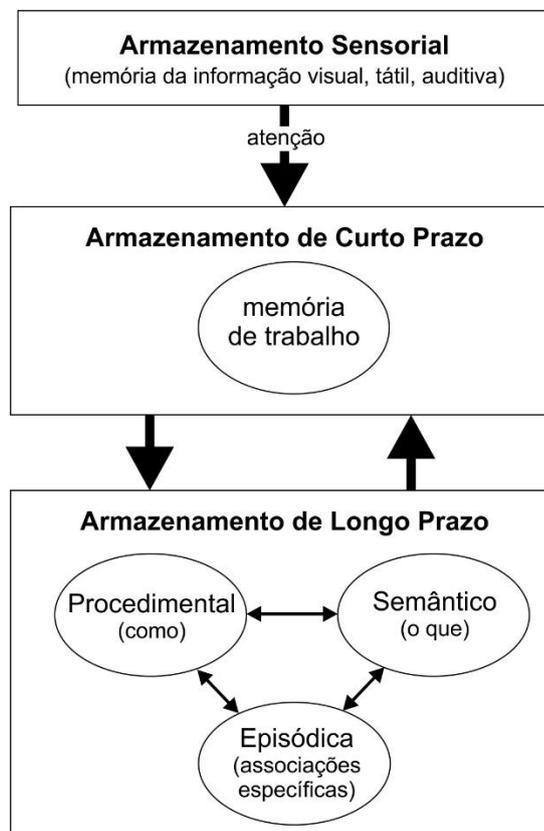


Figura 1: Modelo de Atkinson-Shiffrin para estrutura da memória (modificado de Ginsborg, 2004, p. 125).

O armazenamento sensorial guarda por períodos muito breves a informação oriunda dos *inputs* sensoriais, ou seja, dos órgãos dos sentidos (visão, audição, tato, etc.). Este é o mecanismo de entrada para muitas das informações que, mais tarde, passam a fazer parte do armazenamento de longo prazo. Este armazenamento possui a característica de se renovar rapidamente. A informação guardada no armazenamento sensorial pode rapidamente ser apagada (se a ela não forem atribuídos mecanismos para que persista, em direção à armazenamentos de maior duração) para dar lugar à nova informação. Esta característica do armazenamento sensorial é vital para a natureza humana, uma vez que permite que possamos, por exemplo, apreciar a paisagem durante uma viagem de carro ou trem. Se a informação visual memorizada a cada instante não fosse rapidamente apagada e substituída por nova, o resultado seria uma sobrecarga de informação para processamento consciente.

O armazenamento de curto prazo mantém a memória por alguns segundos e, em alguns casos, até alguns minutos. É esta memória que permite que consigamos nos

comunicar, retendo por tempo suficiente para processar e atribuir significado o que ouvimos de outra pessoa, assim como aprender. Ou seja, a memória contida no armazenamento de curto prazo pode ser modelada, examinada, processada para determinado fim ou em determinada situação. É desta característica que surge o termo “memória de trabalho” (do inglês *working memory*), cunhado na década de 60, 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). Dependemos deste armazenamento para realizar nossas tarefas diárias, pois é nele que está nossa memória de como realizar tarefas tais como escovar os dentes, dirigir, cozinhar, etc (STERNBERG, 2010a). Diferentes tipos de informação estão contidos neste armazenamento, incluindo conhecimento procedimental (como fazer as coisas), conhecimento semântico (significado das coisas) e memória episódica (detalhes sobre a experiência particular do indivíduo). O conhecimento procedimental reflete a habilidade do músico para fazer música, em termos de coordenar seus movimentos para produzir adequadamente as escalas, arpejos, coloridos tímbricos, etc. Por outro lado, o conhecimento semântico reflete o entendimento do músico acerca do que são escalas, arpejos e diferentes cores tímbricas (para saber *como* fazer determina coisa é necessário que saibamos o que é essa coisa). Por fim, na memória episódica do músico estão específicas associações que aquela melodia o remete, tais como lembranças de quando tal melodia fora ouvida pela primeira vez, ou detalhes do seu processo de aprendizado.

Os três níveis de armazenamento possuem certo nível de fluxo de informações, como ilustrado pelas setas na Figura 1. Dada a 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 de prazo para ser manipulada (ver Figura 1).

1.1.2 Memória Musical

A memória que se tem de uma determinada obra musical pode ser compreendida como uma **representação mental** contida no armazenamento de longo prazo. O conceito de representação mental é amplamente aceito na psicologia e refere-se à reconstrução

interna do mundo externo (LEHMANN, SLOBODA e WOODY, 2007). Conforme proposto por Andreas Lehmann em 1997, a representação mental da obra musical possui três características: um ideal da *performance*, o conhecimento acerca de como produzir este ideal, e a *performance* real, sobre a qual atuarão os processos de monitoramento para garantir maior grau possível de aproximação com o ideal. Com relação às informações contidas no armazenamento de longa duração – conforme o modelo citado anteriormente – podemos dizer que o conhecimento semântico e a memória episódica que o músico tem sobre determinada obra determinam o ideal de *performance*, enquanto que tocar a música propriamente dita requer o conhecimento procedimental (GINSBORG, 2004).

1.1.2.1 Estratégias para Memorização

Diferentes estratégias podem ser adotadas (conscientemente ou não) para a construção desta representação mental 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 me movimento ou movimento meus dedos para produzi-la) são muito importantes para a construção da representação mental da peça, assim como para o monitoramento constante durante a *performance*. Apesar de muitas vezes sequências musicais serem memorizadas por repetição, criando uma espécie de memória “cinestésica” (relacionada ao movimento), tal elaboração não é possível sem que se tenha tido contato com a notação dessa peça (informação visual) e/ou com o seu som (informação aural), seja de alguma gravação ou alguém que a toque, seja da própria produção sonora de quem a está aprendendo. Em suma, dependendo das preferências de aprendizado do músico, a música pode ser elaborada cinestesicamente, auditivamente e visualmente para criar a representação no armazenamento de longo prazo.

A memorização **por repetição** desenvolve certo grau de segurança para a execução dos movimentos, uma vez que a execução da obra musical pode ocorrer de forma automatizada. Essa talvez seja a estratégia mais utilizada pelos iniciantes. Músicos experientes também se utilizam da memorização por repetição. No entanto, costumam utilizar alguma outra estratégia de memorização conjuntamente, porque a memória criada por repetição está sujeita à interferência: algum som inesperado no ambiente, tal como uma simples tosse de alguém na plateia pode interferir nesse processo automatizado e interrompê-lo.

Na tradição da música de concerto, é comum aprender novas peças sempre a partir da partitura. Dessa forma, a familiaridade com a grafia permite que alguns músicos criem certo mapa mental da peça, associando cada trecho da música com o local da página onde eles estão escritos. Muitos músicos utilizam determinadas cores de caneta, por exemplo,

para demarcar alterações de dinâmica ou algum elemento técnico específico e podem ao lembrar das cores na página, lembrar da resposta motora necessária – realizando um processo de memorização da **informação visual**. Confiar apenas na memória visual que criamos ao longo do estudo pode ser arriscado, uma vez que este processo seria semelhante à memorização de forma inconsciente – como acontece na memorização puramente por repetição (GINSBORG, 2004). O músico que utiliza cores de caneta para marcar sua partitura precisou fazer alguma espécie de análise desta (procurou pelas alterações na dinâmica, por exemplo); a partir desse momento, a informação visual está associada a informações conceituais da peça e, dessa forma, parece tornar-se mais confiável.

Principalmente fora da tradição ocidental de concerto, muitos músicos memorizam de forma **aural**. Através dos processos de ouvir e imitar o que ouvem, aprendem novas peças. Da mesma forma que a memorização por repetição ou baseada na informação visual, sem a associação com alguma informação mais conceitual da obra (informando-me “onde estou” e “para onde vou”), a informação aural pode se tornar não muito confiável.

Por fim, chegamos na estratégia de memorização onde a informação visual pode ser traduzida em sons imaginários. Uma ferramenta muito importante para os músicos que usam a notação musical é a habilidade de imaginar a maneira como aquela música escrita deverá soar (GINSBORG, 2004). Edwin Gordon chama este processo de **audiação**¹: ser capaz de ouvir internamente e compreender música cujo som não está fisicamente presente (GORDON, 1989). Alguns autores afirmam que a audiação está para a música assim como o pensamento está para a linguagem (MITCHELL, 2007). Se estamos falando em capacidade, estamos falando em *habilidades* que um músico pode desenvolver. Através da audiação, o músico pode não apenas imaginar com exatidão a maneira como a peça anotada soará, mas também – ao imaginar precisamente o som da peça – saber que movimentos deverá fazer para recriá-la. São duas habilidades distintas ou então dois níveis diferentes da mesma habilidade. Seja como for, devemos levar em conta que não necessariamente o mesmo músico será capaz de realizar os dois processos em um determinado momento da sua formação.

¹ Este processo é o mesmo que ocorre na *imagética* (ver pp. 18) ou, mais especificamente, na *imagética aural*. Gordon preferiu não utilizar o termo *imagery*, do inglês, por acreditar que remetia diretamente à informação visual (TRUSHEIM, 1991). Hoje o termo *imagética* é amplamente utilizado e foi o escolhido para este trabalho.

1.2 IMAGÉTICA

Apesar da grande maioria das pessoas relacionarem a habilidade musical com as habilidades práticas necessárias para tocar um instrumento (HALLAM e PRINCE, 2003), estão citadas na literatura muitas habilidades relacionadas com a música (sejam elas necessárias para tocar um instrumento, cantar, compreender ou mesmo apreciar música), sendo elas agrupadas no que podemos denominar *habilidades musicais*. A música é um fenômeno complexo e dela muitas atividades derivam: muitas pessoas exercem sua atividade profissional criando música (compositores), reproduzindo música já composta, em um processo “re-criativo” (intérpretes/*performers*), apreciando música (críticos) ou mesmo aliando conhecimento tecnológico para fidelizar a captação e o registro sonoro (técnicos e engenheiros de som) e cada uma dessas atividades requer um conjunto específico de habilidades.

McPherson distingue cinco aspectos da *performance* musical que ilustram como esta atividade musical já envolve uma série de habilidades (MCPHERSON, 1995). Estes aspectos estão divididos em visuais (**ler** música e **reproduzir**, a partir da notação, música já praticada), aurais (tocar **de memória** e tocar **de ouvido**) e criativos (**improvisar**). Para aprender música através da notação musical, são necessárias *habilidades cognitivas* (traduzir a notação em informação musical, por exemplo). Para tocar ou cantar essa música sem o auxílio da notação, outro tipo de habilidade cognitiva entrará em jogo: a memorização. Por outro lado, aquele que aprendeu a tocar uma música “de ouvido” não precisou utilizar a habilidade cognitiva de traduzir a notação em informação musical. No entanto, necessitou da *habilidade aural* que o permite ouvir e “encontrar” o som que ouvira no seu instrumento, para então reproduzi-lo. Da mesma forma, aquele que improvisa se utiliza de habilidades aurais para manipular internamente o som que imagina e traduzi-lo na exata sequência de movimentos necessária para produzi-lo no seu instrumento. É claro que aquele que toca “de ouvido” ou aquele que improvisa se beneficia também de habilidades cognitivas. Compreendendo a tonalidade, identificando escalas, arpejos e padrões rítmicos da música que ouve ou da que imagina, o processo de reproduzir no seu instrumento possivelmente será mais fácil. Estes exemplos ilustram como as atividades da *performance* (e da música em geral) reúnem conjuntos específicos (mas também parcialmente sobrepostos) de habilidades.

Hallam e Bautista listam uma série de habilidades – divididas em categorias – que podem ser desenvolvidas ao aprender a tocar um instrumento musical. Entre as categorias temos habilidades aurais, cognitivas, técnicas e criativas (ver Quadro 1).

Quadro 1: Habilidades que podem ser desenvolvidas ao aprender a tocar um instrumento musical. (Simplificado de HALLAM e BAUTISTA, 2012, p. 118).

Habilidades Aurais colaborando com o desenvolvimento de:

- precisão rítmica e senso de pulso;
- afinação;
- facilidade de saber como a música soa sem precisar tocá-la;
- tocar de ouvido;
- habilidades para improviso.

Habilidades Cognitivas colaborando com o desenvolvimento de:

- ler música;
- transpor;
- compreender tonalidades;
- compreender harmonia;
- compreender estrutura musical;
- memorização musical;
- composição.

Habilidades Técnicas colaborando com o desenvolvimento de:

- habilidades instrumentais específicas;
- agilidade técnica;
- articulação;
- qualidade do timbre.

Habilidades Criativas colaborando com o desenvolvimento da:

- interpretação;
- improvisação;
- composição.

Assim como em outros processos os quais discutiremos mais adiante, para saber como uma música soa sem precisar tocá-la (ver porção superior do Quadro 1), ou seja, saber exatamente como soa a música da qual temos acesso apenas à notação (partitura), precisamos entrar em um processo ativo de imaginação 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 ouvir música) chamamos *imagética mental* ou simplesmente *imagética*² (CLARK e WILLIAMON, 2011).

² Do inglês, “*imagery*”. A tradução para *imagética* foi utilizada aqui por já haver sido encontrada em outros trabalhos em português (ver MARANGONI, 2017 e CHAVES, 2011)

1.2.1 Imagética Mental

Dependendo do tipo de experiência recriada mentalmente, diferenciar-se-á entre imagética visual, aural (ou auditiva) e motora (ou cinestésica). Visualizar mentalmente uma paisagem, ouvir internamente uma melodia ou simular uma caminhada em algum lugar de interesse são exemplos desses três tipos de imagética mental.

Atletas e músicos performers podem utilizar a imagética para melhorar o desempenho em suas tarefas (BROWN e PALMER, 2013). Isso se deve, em parte, porque essa simulação da atividade é tão próxima, para o cérebro, da realização física da atividade, que acaba servindo de treinamento. Estudos mostram que áreas sobrepostas são ativadas no cérebro quando pessoas ouvem ou imaginam melodias (BUNZECK et al., 2005; KRAEMER et al., 2005; LOTZE et al., 2003). Trabalhos da década de 90 mostram que praticar mentalmente uma peça musical traz melhoras no desempenho se comparado com não praticar de nenhuma forma (DRISKELL, COPPER e MORAN, 1994; COFFMAN, 1990). A prática mental – treino cognitivo ou imaginativo de uma habilidade física sem envolvimento de movimentos musculares (CONNOLLY e WILLIAMON, 2004) – é uma atividade altamente complexa e envolve o processamento de uma série de informações diferentes. No entanto, há uma clara relação entre a prática mental e as diferentes formas de imagética. Wölner e Williamon sugerem que a prática mental pode fortalecer e desenvolver as habilidades de imagética e que estas são cruciais para a representação mental que o músico faz de uma obra musical (WÖLLNER e WILLIAMON, 2007).

1.2.2 A Imagética Musical

Alguns autores falam em **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 ouvida ou mesmo imaginada (KELLER, 2012). Na leitura silenciosa de uma partitura, através da habilidade de imagética o músico pode recriar a experiência motora de seus movimentos (imagética motora), a experiência visual do monitoramento de seus movimentos, do posicionamento de suas mãos e dedos ao instrumento (imagética visual), bem como a experiência auditiva do resultado sonoro, ou seja, o próprio som da música (imagética aural).

É na relação com o processo de memorização que a imagética toma sua maior importância. Para Jane Ginsborg, “se você é um músico que precisa aprender e memorizar

música a partir da partitura, aprender a ouvir internamente a música na sua cabeça – de maneira que você a possa memorizar longe do seu instrumento – é uma das habilidades mais valiosas que você pode desenvolver” (GINSBORG, 2004, p.131, tradução nossa)³. Uma vez que a imagética musical é multifacetada (orientada de forma visual, cinestésica e aural), esta habilidade provê um mecanismo potencialmente seguro para a memorização: a falha em uma determinada orientação poderia ser suprida pela informação de outra.

1.2.3 Mecanismos Cognitivos

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 “não-expectantes”, 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 “expectantes”, 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 ouvido subsequentemente (JANATA, 2009).

De uma forma ou outra, a imagética musical se dá 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). É neste ponto que o modelo de Atkinson-Shiffrin nos ajuda 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 “expectantes” de Janata, 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.

³ No original: “If you are a musician who must learn and memorize notated music, then learning to hear it in your mind as you read it – so that you can memorize away from your instrument – is one of the most valuable skills you can develop”.

1.2.4 Campos de Estudo Sobre a Imagética

A imagética tem sido estudada em muitos campos distintos, tais como: a relação imagética-percepção, investigando-se as similaridades em termos de ativação cerebral entre esses dois processos, utilizando técnicas tais como eletroencefalograma (JANATA, 2001), ressonância magnética (KRAEMER et al., 2005) e tomografia (ZATORRE et al., 1996); relação entre imagética e funções cerebrais mais gerais tais como atenção e memória (TIAN e POEPEL, 2010); bem como imagética no cotidiano, investigando a imagética em eventos do dia-a-dia tais como as melodias que surgem espontaneamente em nossas mentes (HALPERN e ZATORRE, 1999; HALPERN e BARTLETT, 2011).

Com relação aos músicos, apesar de ser muito importante que se possa acessar a habilidade de imagética, este acesso ainda não é muito bem desenvolvido (CLARK e WILLIAMON, 2011). Algumas escalas e questionários desenvolvidos a partir da década de 90 se baseavam no auto relato do participante sobre quão vívida fora a experiência imaginativa proposta. Estes métodos foram posteriormente criticados e muitas alternativas tem sido propostas. Partindo do pressuposto de que a percepção e a imagética são muito semelhantes (apoiado pelos trabalhos de avaliação da atividade cerebral), já foi sugerido que podemos acessar a imagética comparando o tempo necessário para ouvir (ou tocar) e para imaginar determinada música ou melodia (REPP, 1999; ALEMAN et al., 2000). Músicos com alto grau 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 e WILLIAMON, 2011).

No trabalho de Clark e Williamon, o teste proposto visa acessar a imagética musical, de modo mais amplo. Podemos dizer isso porque a atividade imaginativa solicitada aos participantes requer que eles imaginem aspectos visuais, motores e auditivos da sua *performance*. Por estar mais interessada nos aspectos motores e aurais separadamente, o grupo de Caroline Palmer utiliza 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 ouviam diferiam em alguma altura (mesmo que uma única nota) das partituras que receberam (HIGHBEN e PALMER, 2004). Quanto maior o número de incoerências entre partitura e som encontrado, maior assume-se que seja a habilidade de imagética aural; o participante é orientado a imaginar como soa o que está escrito e, dessa forma, atribui-se a este mecanismo a sua capacidade de encontrar as incoerências.

No estudo de Finney e Palmer, em 2003, pianistas foram submetidos à 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 ouvir o que tocavam tiveram o processo de memorização prejudicado (menor número de notas corretamente memorizadas) em comparação àqueles que puderam ouvir normalmente enquanto aprendiam a peça (FINNEY e PALMER, 2003). Em estudo no ano seguinte, o grupo comparou o desempenho nas tarefas de memorização com o grau 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 maiores graus de imagética não foram prejudicados nos testes de memorização com privação do *feedback* auditivo (HIGHBEN e PALMER, 2004), muito provavelmente por terem utilizado sua capacidade imaginativa para suprir a falta do *feedback*. De fato, em estudo com condições experimentais semelhante quase todos os participantes relataram utilizar da imaginação sonora para nortear seus processos de estudo (MANTOVANI, 2014).

Uma vez que i) memória é um assunto recorrente na prática musical bem como na pesquisa em música, ii) a habilidade de imagética traz claros benefícios para a *performance* musical, entre eles o auxílio no processo de memorização e iii) não foram encontrados estudos sobre imagética com violonistas, este estudo investigou a potencial relação entre o grau de habilidade de imagética e a capacidade de memorização na prática violonística.

2 METODOLOGIA

Neste trabalho, investigamos a influência de diferentes condições de estudo na capacidade de memorização, a curto prazo, de 9 participantes violonistas e a relação desta influência com o grau de habilidade de imagética dos instrumentistas. O esquema abaixo representa o fluxograma das atividades realizadas.

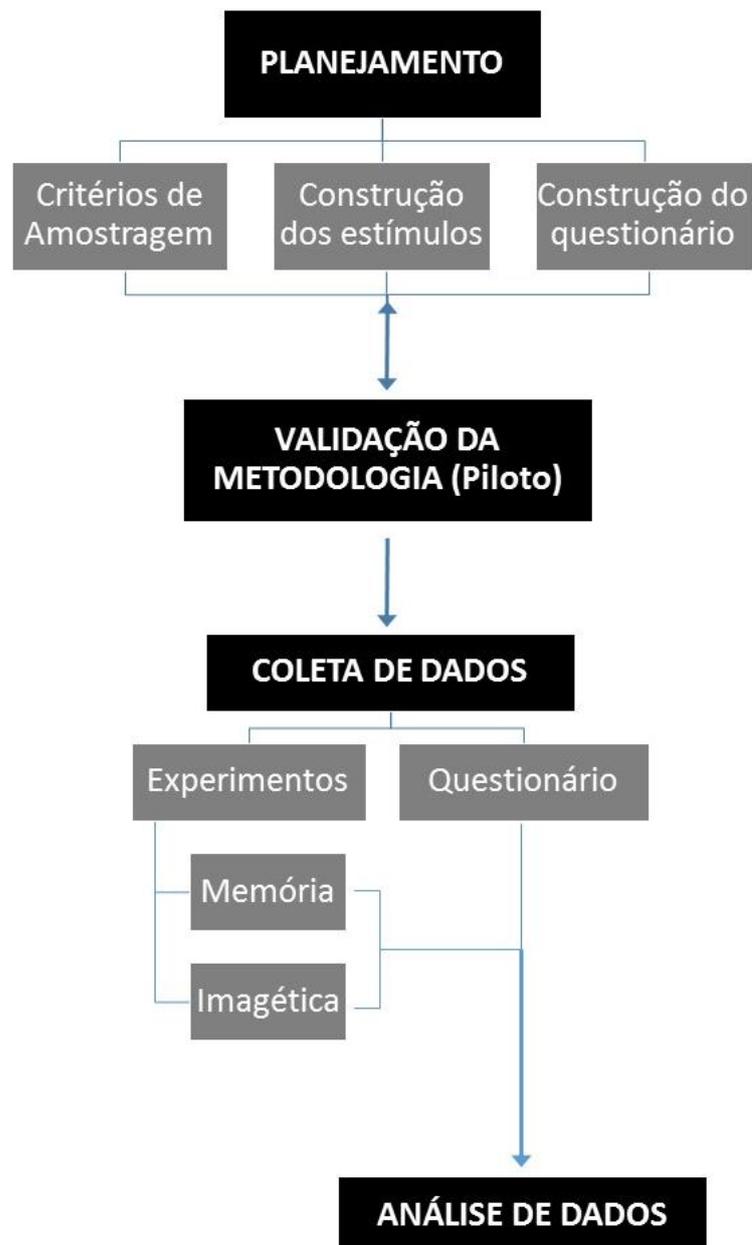


Figura 2: Fluxograma das etapas realizadas na pesquisa.

2.1 PLANEJAMENTO

A etapa de planejamento da pesquisa contou com a definição das tarefas, concepção e definição dos estímulos, assim como do esboço do delineamento global dos experimentos. Nesta fase, foram delimitados os critérios de amostragem (escolha dos participantes) e criados o primeiro esboço de questionário e os primeiros estímulos a serem testados em experimentos piloto.

2.1.1 Critérios de Amostragem

O número de participantes, 9, deve-se ao delineamento sob forma de quadrado latino, que vem a ser uma distribuição otimizada de tarefas a serem executadas de forma a não tornar a coleta tendenciosa, ou seja, sempre na mesma sequência de tarefas realizadas. Uma vez que os experimentos de memorização consistiam de 3 leituras realizadas em 3 condições experimentais diferentes (excetuando-se o controle), o n amostral deveria ser algum múltiplo de três.

Os participantes, todos violonistas, deveriam ter tempo mínimo de 5 anos de instrução (estudo acompanhado, no instrumento), 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 discurso 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.

2.1.2 Construção dos Estímulos Para os Experimentos de Memorização

Para os experimentos de memorização, foram compostos 4 trechos musicais de oito compassos cada. Conteúdos sonoros inéditos garantiriam que nenhum participante mostrasse maior ou menor nível de capacidade de memorização em virtude de ter escutado anteriormente tais estímulos.

Os estímulos estavam todos em contexto tonal, 2 em tonalidade maior e 2 em menor, equilibrando entre eles características como uso de acidentes, figuras rítmicas, tipos de compasso e dificuldade técnica. 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, guiou-nos na construção dos estímulos, por ser, esta, muito habitual para o violonista. Um aspecto que gerou dúvida, preliminarmente, foi o desenho geral do estímulo, ou seja, questionamos se seriam mais eficientes conteúdos sonoros com notas mais longas, no formato de melodias acompanhadas, ou então aqueles com conteúdo em forma de arpejos, contendo mais notas por compasso, ambos conteúdos com os quais violonistas estão acostumados (conforme exemplificado na Figura 3). Em experimentos piloto, aqueles estímulos que apresentavam melodia acompanhada (ex.: Figura 3a) se mostraram mais eficientes para a nossa 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 (Figura 4).

Figure 3 consists of two musical examples, labeled 'a)' and 'b)', each shown on two staves. Example 'a)' is in 4/4 time and features a melody on the upper staff and an accompaniment on the lower staff. The melody consists of quarter and eighth notes, while the accompaniment uses a mix of quarter, eighth, and sixteenth notes. Example 'b)' is in 6/8 time and also features a melody on the upper staff and an accompaniment on the lower staff. The melody in 'b)' is more rhythmic, with many eighth notes, while the accompaniment uses quarter and eighth notes. Both examples include a 's' in a circle below the first note of the lower staff, likely indicating a specific fingering or articulation.

Figura 3: Desenhos gerais testados em experimentos preliminares para investigar qual seria mais eficiente (mostrou-se ser o "a") nos testes de memorização.

a) Musical notation for stimulus a) in 2/4 time, key of D major. The melody consists of quarter notes: D4, E4, F#4, G4, A4, B4, C5, B4, A4, G4, F#4, E4, D4. The bass line consists of quarter notes: D3, D3. A fermata is placed over the final note of the melody.

b) Musical notation for stimulus b) in 4/4 time, key of D major. The melody consists of quarter notes: D4, E4, F#4, G4, A4, B4, C5, B4, A4, G4, F#4, E4, D4. The bass line consists of quarter notes: D3, D3. A fermata is placed over the final note of the melody.

c) Musical notation for stimulus c) in 4/4 time, key of D major. The melody consists of quarter notes: D4, E4, F#4, G4, A4, B4, C5, B4, A4, G4, F#4, E4, D4. The bass line consists of quarter notes: D3, D3. A fermata is placed over the final note of the melody.

d) Musical notation for stimulus d) in 3/4 time, key of D major. The melody consists of quarter notes: D4, E4, F#4, G4, A4, B4, C5, B4, A4, G4, F#4, E4, D4. The bass line consists of quarter notes: D3, D3. A fermata is placed over the final note of the melody.

Figura 4: Estímulos sonoros utilizados nos experimentos de memorização. As letras a-d não refletem a ordem de apresentação dos estímulos.

Como se pode observar na Figura 4, a estrutura harmônica dos 4 trechos é bastante semelhante, contendo sempre uma primeira frase (4 compassos) com cadência à dominante (“pergunta”) e frase final (demais 4 compassos) com cadência perfeita (“resposta”). O objetivo foi criar movimentações harmônicas 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 na qual o estudo se deu (as condições são detalhadas na sessão 2.2 deste capítulo).

2.1.3 Construção dos Estímulos para os Experimentos 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 e PALMER, 2004).

Os estímulos para os testes de imaginação aural consistiram em 10 melodias (Figura 5), criadas preliminarmente para conter até três incoerências entre som e notação. Os participantes deveriam ouvir a melodia e avaliar se a partitura que tinham em mãos condizia com o som que ouviam. 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 Figura 5. Detalhes sobre os procedimentos do teste estão na sessão 2.3 deste capítulo.

1) áudio
notação

2) áudio
notação

3) áudio
notação

4) áudio
notação

5) áudio
notação

6) áudio
notação

7) áudio
notação

8) áudio
notação

9) áudio
notação

10) áudio
notação

Figura 5: 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. As melodias que não possuem duas versões correspondem às que não continham diferença entre som e notação. 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 e PALMER, 2004). 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 (como no exemplo da Figura 6). Os estímulos foram idealizados de maneira a variar o máximo possível os movimentos da mão (ordem dos dedos nas sequências). As sequências foram expostas aos participantes sempre na mesma ordem (conforme a Tabela 1). Detalhes sobre os procedimentos do teste estão na sessão 2.3 deste capítulo.

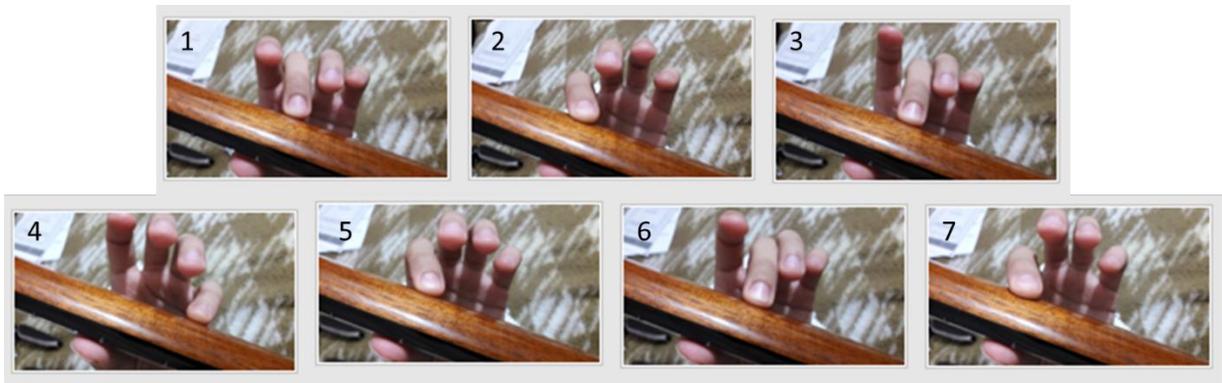


Figura 6: Sequência de fotos apresentadas aos participantes para averiguar a imagética motora. As fotos eram apresentadas uma a uma (os números na imagem indicam a ordem de apresentação nesta sequência digitacional).

Tabela 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 (ver Figura 6).

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

2.1.4 Construção do Questionário

Um pequeno questionário contendo informações básicas dos participantes, tais como idade, gênero, anos de instrução ao violão, formação (se aluno de extensão, graduação ou pós-graduação), além de autoavaliação (em uma escala de 0 a 10) para habilidades como memorização, capacidade de tocar de ouvido e envolvimento com música popular foi idealizado. Optou-se por registrar os participantes através das letras iniciais de seus nomes. Uma cópia do questionário encontra-se no Apêndice 1 deste trabalho. O preenchimento do questionário, que durava em média 3 minutos, ocorria entre os testes de imagética e de memorização.

2.2 EXPERIMENTOS: Testes de Memorização

Os participantes foram submetidos à leitura musical de quatro frases (ver Figura 4), compostas exclusivamente para o experimento (para evitar potencial facilidade na memorização em virtude de já conhecer ou já ter 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 se deu apenas olhando a partitura e ouvindo gravações do estímulo sonoro 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 vezes⁴. 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. Em estudo anterior com privação de *feedback* sensorial, participantes pianistas demonstraram estratégias diferenciadas nas diferentes condições experimentais (MADEIRA, 2017).

Ao final da sessão de estudo de cada estímulo, a partitura era removida e imediatamente o participante mostrava, ao violão, o que memorizara (podendo tocar cada música até 4 vezes), em condições normais (*feedbacks* motor e auditivo presentes). Os resultados foram expressos em termos de percentagem média de acertos (notas memorizadas) \pm erro padrão de pelo menos 4 participantes⁵.

Tanto a sessão de estudo quanto o momento de recordação (*recall*)⁶, 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

⁴ Na condição visual, não era possível controlar as repetições. Para esta condição, o controle se deu 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 aprox. 6 minutos.

⁵ Os 9 participantes foram divididos em dois grupos, conforme os resultados dos testes de imagética, ficando um grupo com 5 e outro com 4 valores para o cálculo da média.

⁶ Fase em que o participante tenta rememorar o que reteve na memória.

tempo médio de estudo em cada condição situou-se entre 5 e 6 minutos, enquanto na fase de recordação os participantes levaram de 2 a 4 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 3x3 (ver Figura 7), diluindo o efeito que as diferenças participante-a-participante e estímulo-a-estímulo pudessem ter no resultado.

		Estímulos (trechos musicais)		
		1	2	3
Participantes	I	A	B	C
	II	C	A	B
	III	B	C	A

Figura 7: Quadrado latino formado entre cada ciclo de três participantes e as três condições experimentais (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.

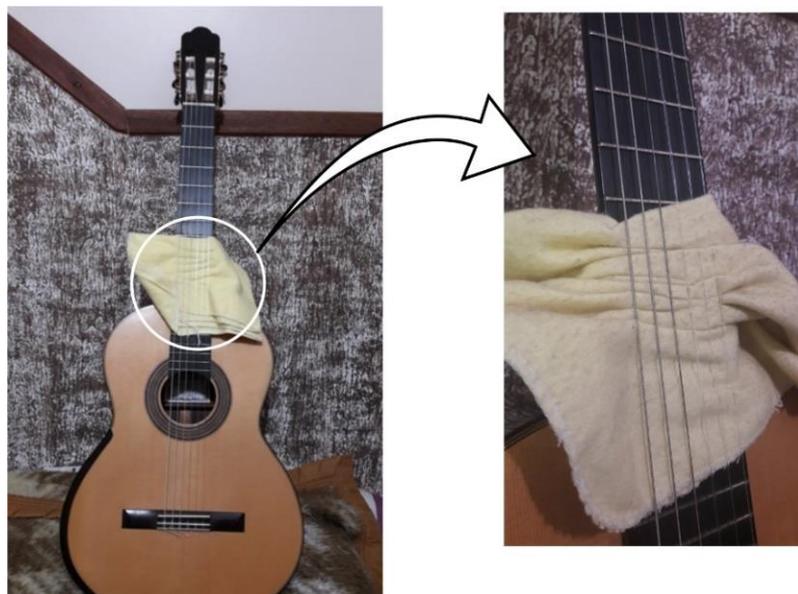


Figura 8: Violão preparado para a condição motora dos testes de memorização. A utilização da flanela aproximadamente na metade do comprimento das cordas, posicionada por debaixo destas, resulta em forma de abafamento que impede a emissão das alturas correspondentes.

Os testes aqui realizados foram adaptados de trabalhos realizados com participantes pianistas. Dessa forma, adaptações foram necessárias. Uma delas diz respeito à condição motora de estudo. A forma que encontramos de permitir aos participantes tocar o violão sem ouvir as alturas correspondentes, foi posicionar uma flanela aproximadamente na metade do comprimento das cordas, por debaixo destas (ver Figura 8).

2.3 EXPERIMENTOS: Testes de Imagética

A fim de averiguar o grau 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 ouviram melodias enquanto liam partituras potencialmente correspondentes (ver Figura 5). O participante registrava, em uma folha contendo a partitura das melodias, se a partitura correspondia ou não à melodia ouvida 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 dos seguintes passos: 15 segundos de análise da partitura; audição; 10 segundos de análise; audição. Portanto, cada melodia foi ouvida duas vezes. O resultado foi expresso como número médio de acertos \pm erro padrão de pelo menos 4 participantes.

Para avaliar a imagética motora, os participantes deviam memorizar sequências de movimentos de mão esquerda apresentadas como uma sequência de 7 imagens⁷ (conforme sugerido por Highben e Palmer, 2004) em um monitor de computador – cada uma destacando um dedo para formar a sequência – sem movimentar os dedos (mantendo ambas as mãos fechadas; ver Figura 6). Em seguida, deviam executar ao violão (sem *feedback* sonoro) um trecho de 7 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 Figura 9⁸). Em cada caso (num total de 10) havia apenas uma diferença na digitação (um dedo). As repostas 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.

⁷ Cada imagem era exposta por 2 segundos e a sequência era apresentada integralmente duas vezes.

⁸ As imagens na Figura 9 podem parecer de difícil visualização (especialmente se o texto estiver sendo lido em versão impressa 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.

Os participantes foram orientados a utilizar somente a mão esquerda na hora de testar as seqüências memorizadas, a ponto de não obter som do violão, evitando que a sonoridade real das notas causasse algum tipo de interferência se divergisse da 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 seqüência de números (1, 3, 4, 2, 3, 2, 1), mas sim 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, etc.

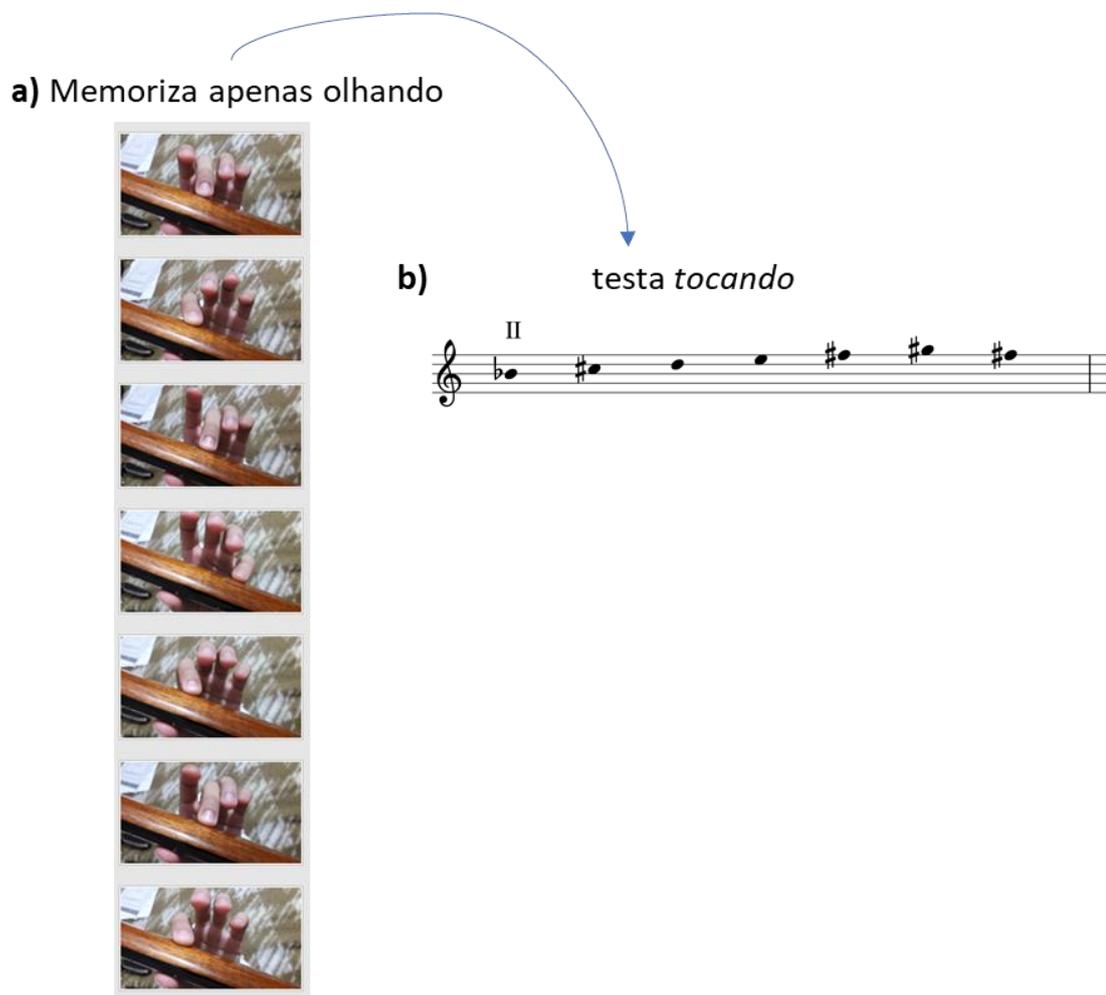


Figura 9: No teste de imagética motora, os participantes deveriam (a) memorizar uma seqüência digitacional a partir de 7 imagens da mão esquerda (mostradas uma de cada vez) e, posteriormente (b) testar essa digitação, utilizando apenas a mão esquerda ao violão, em uma seqüência de notas escritas na pauta. Este procedimento foi repetido com 10 diferentes seqüências.

2.4 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados obtidos nos testes de memorização estão apresentados na forma de porcentagem média de notas corretamente lembradas \pm erro padrão⁹, de pelo menos 4 diferentes participantes em cada condição de estudo. Notas tocadas erradas em 6 ou mais das 10 repetições na sessão de estudo não foram contabilizadas caso aparecessem durante a apresentação da peça memorizada, pois foram consideradas erros de *leitura*. As médias foram 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)¹⁰. Quando diferenças foram encontradas, testes-t¹¹ grupo a grupo foram realizados para determinar onde exatamente as diferenças estavam. Estes testes estatísticos foram realizados com os recursos do *software* GraphPad Prism 7.0¹².

Os dados obtidos nos testes de imagética estão apresentados como escore médio de 0 a 10 \pm erro padrão e foram utilizados para dividir os participantes em dois grupos (maior imagética e menor imagética), pois houve diferença significativa de desempenho nos testes. Por fim, analisamos se a porcentagem média de acertos do grupo dos participantes com maior imagética diferia daquela do grupo com menor imagética.

2.4.1 Análise de Vídeo

A partir da análise dos vídeos gravados durante as fases de estudo e de recordação dos testes de memorização obtivemos o número médio de notas corretamente memorizadas, conforme descrito na sessão 2.2 deste capítulo. A fim de chegarmos a uma descrição mais robusta do processo de recordação, reanalisamos os vídeos para encontrar

⁹ 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.

¹⁰ 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 à 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.

¹¹ Teste de hipótese que utiliza conceitos estatísticos para rejeitar ou não a hipótese nula confrontando duas médias.

¹² Para detalhamento dos testes estatísticos utilizados nesta pesquisa, vide, por exemplo: Barbetta (2006).

mais parâmetros através dos quais pudéssemos diferenciar os resultados entre as condições de estudo e entre os grupos de maior e menor grau de imagética.

2.4.1.1 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.

2.4.1.2 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

2.4.1.3 Supressão e reconstrução

Durante a fase de recordação, algum conteúdo do trecho musical estudado poderia ser completamente “pulado”, possivelmente por alguma falha no processo de memorização ou mesmo de resgate para a memória de trabalho. A fim de compararmos as 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 se deu em virtude do número de tempos não ser igual entre os trechos estudados. A unidade percentual permite que estruturas de tamanhos diferentes possam ser comparadas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

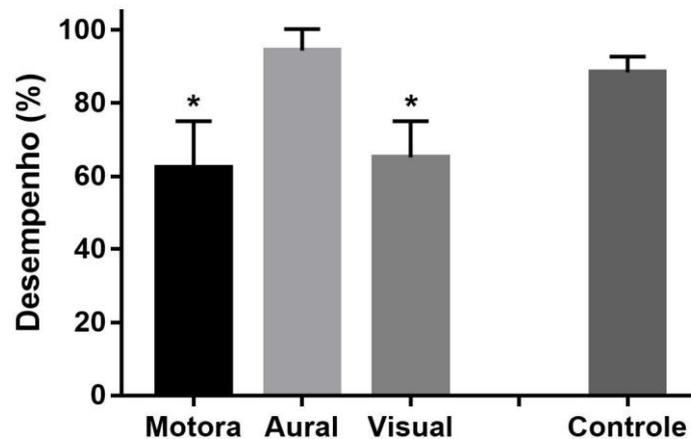
Os participantes desta pesquisa tinham em média 26 anos (variando de 21 a 31) e possuíam em média 12 anos de instrução ao violão (variando de 5 a 20 anos). Todos relataram ter experiência na prática de música memorizada, a qual em média foi considerada uma atividade relativamente fácil (escore $6 \pm 0,7$ em escala de 0 a 10). Todos os participantes (com exceção de 1) relataram possuir envolvimento relativamente alto com música popular, além da instrução formal na música ocidental de concerto. Os resultados dos testes para avaliar o grau de habilidade de imagética, assim como o desempenho em tarefas de memorização com restrição de *feedback* sensorial estão expostos nas cinco sessões deste capítulo.

3.1 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). Dessa forma, os dados obtidos estão aqui apresentados na forma de percentagem do desempenho no teste Controle, ou seja, 100% significa um desempenho exatamente igual àquele obtido no experimento Controle.

Quando o desempenho geral dos participantes nos testes de memorização foi avaliado, notou-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 (ver Figura 10¹³).

¹³ Ao analisar a Figura 10, observe que a barra da condição Controle representa o desempenho absoluto (% 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.

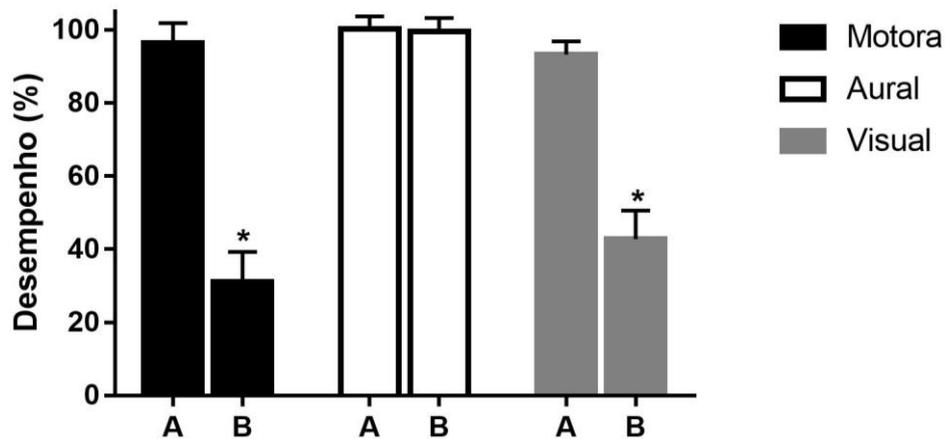


*Figura 10: Desempenho geral (% médio do desempenho obtido na condição Controle \pm erro padrão) nos testes de memorização. O desempenho na condição controle foi incluído para fins de comparação. *Diferença significativa comparado ao desempenho na condição Aural ($p < 0.02$, $n=9$).*

A grande semelhança entre os desempenhos da condição Controle e Aural sugere que os participantes se utilizaram mais da informação auditiva, do conteúdo sonoro para memorizar os trechos musicais. Nas condições onde o *feedback* sonoro fora removido (Motora e Visual) o processo de memorização foi significativamente prejudicado.

No entanto, analisando os dados dos participantes individualmente, notamos 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).

Separando os participantes em dois grupos, conforme o perfil geral que se pode observar, um dos grupos (grupo B, ver Figura 11) manteve perfil semelhante ao perfil global apresentado na Figura 10. Por outro lado, o grupo A revelou um perfil de desempenho semelhante para todas as três condições testadas, não havendo queda significativa de desempenho em nenhuma delas quando comparado ao desempenho no teste Controle (ver Figura 11, grupo A).



*Figura 11: Comparação entre o desempenho (% médio do desempenho obtido na condição Controle \pm erro padrão) dos grupos A e B, grupos criados a partir da análise individual dos resultados. *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 maior diferenças de habilidades perceptivas.

3.2 DESEMPENHO NOS TESTES DE IMAGÉTICA

Para avaliar o grau de habilidade de imagética, os participantes foram submetidos à testes de imagética aural e motora. O gráfico da Figura 12 contém o escore médio (número de acertos no teste) de cada grupo.

Não foi possível diferenciar os grupos pelo resultado nos testes de imagética motora (diferença não significativa entre os dois grupos; ver figura 12, 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 o pesquisador não tinha controle. Os participantes eram alertados a não memorizar a sequência de números mas sim focar sua atenção na

sensação muscular (conforme descrito na sessão 2.3). 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 ($7 \pm 0,6$)¹⁴.

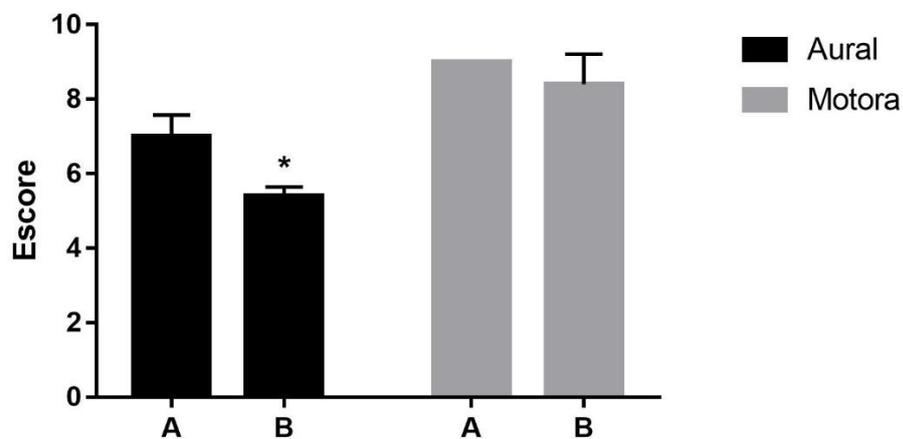


Figura 12: Escore médio nos testes de Imagética Aural e Motora. * Diferença significativa comparado ao escore do grupo A ($p < 0.05$, $n=9$).

O menor grau de desempenho do grupo B frente ao teste de imagética aural pode ser relacionado com o menor desempenho frente às tarefas de memorização com privação do *feedback* sonoro. É possível que a pouca habilidade em suprir mentalmente a falta deste *feedback* tenha contribuído para a construção deste quadro, já que a imaginação imprecisa das alturas sonoras durante a fase de estudo nos testes de memorização acrescentaria 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 havia *feedback* sonoro).

A partir destes dados, podemos identificar os grupos A e B como grupos de maior e menor grau de imagética, respectivamente.

¹⁴ 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.

3.3 MEMÓRIA E IMAGÉTICA: QUAL A RELAÇÃO?

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 *feedbacks* (sonoro e motor, ver Figura 10). Violonistas com maior grau de habilidade de imagética não foram prejudicados em nenhuma condição de teste (ver Figura 11), diferente do que ocorreu em outros trabalhos com pianistas, onde os participantes com maior grau de imagética também foram prejudicados nas condições com restrição de *feedback*, mas em menor grau (HIGHBEN e PALMER, 2004).

Houve grande correlação entre o desempenho individual nas tarefas de memorização com restrição do *feedback* sonoro (condição Motora) e o grau de habilidade de imagética aural ($r = 0,70^{15}$), 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 certo grau de 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 precisamos, enquanto estudamos, nos focar mais em como a música soa e não nos movimentos necessários para executá-la. Sendo o objetivo da *performance* a música, o conteúdo sonoro que chega aos ouvintes, parece razoável que nos foquemos também nela desde a fase de estudo, não deixando com que o lado motor e/ou a técnica instrumental nos desvie por completo a atenção a ponto de que pratiquemos sequências de movimentos e não música.

¹⁵ Coeficiente de correlação de Pearson, o qual mede a correlação entre duas variáveis em uma escala contínua de -1 (correlação negativa perfeita) a 1 (correlação positiva perfeita).

3.4 DIFERENÇAS PONTUAIS NO TESTE DE IMAGÉTICA AUDITIVA

Como demonstrado anteriormente, através do teste de imagética aural pudemos dividir nosso grupo amostral 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* grau de imagética. Além do fato do desempenho ser diferente (em suma, que um grupo obteve escore superior ao outro), é importante analisar que tipo de situações foram melhor percebidas por um grupo do que pelo outro e, ainda, quais foram percebidas ou não percebidas por todo o grupo amostral.

3.4.1 Situações identificadas por todo o grupo amostral

Em duas das 10 melodias (melodias 5 e 7) foi identificada corretamente a coerência/incoerência entre notação e áudio por todos os participantes. A melodia de número 5 (ver Figura 13, abaixo) não continha incoerência entre áudio e notação. Por outro lado, a melodia 7 continha uma alteração, exatamente na nota circulada na Figura 13 (no áudio, havia nota *dó* naquela posição).

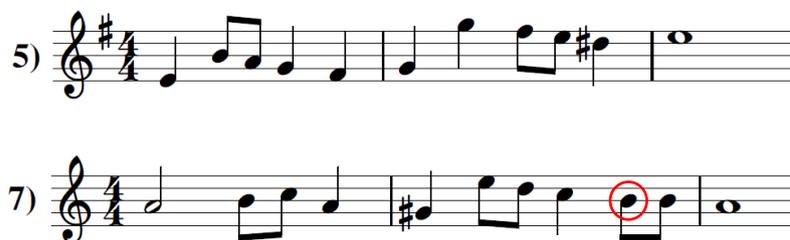


Figura 13: Melodias nas quais todos os participantes foram capazes de reconhecer a coerência ou incoerência entre áudio e notação.

É possível que a facilidade de reconhecer o intervalo de 8^aJ, bem como o fato de este ser composto pela nota *sol*, apresentada na bordadura *sol-fá-sol* logo antes do salto, sejam os fatores que contribuíram para a unanimidade no reconhecimento da coerência entre notação e áudio da melodia 5, em Mi Menor. Já a melodia 7 contém uma incoerência considerada de fácil reconhecimento, pois trata-se de notas repetidas no áudio (duas notas *dó* contíguas), que estão grafadas como *dó* e *si* (nota *si* circulada na Figura 13 e a nota *dó* anterior). Para reconhecer essa incoerência não é preciso decifrar auditivamente nenhum tipo de intervalo musical, bastando que se reconheça se dois sons consecutivos são iguais

ou diferentes. Este aspecto pode ter influenciado na unânime identificação da incoerência entre notação e áudio para esta melodia em Lá Menor.

Em outras duas melodias (melodias 2 e 6) a coerência ou incoerência foi identificada por quase todos os participantes (exceto um). A melodia 2 (ver Figura 14, abaixo) apresenta o mesmo tipo de incoerência de fácil reconhecimento contido na melodia 7 (ver Figura 13). A diferença é que aqui a situação está invertida: duas notas contíguas repetidas (a nota *ré* circulada na Figura 14 e o *ré* anterior a esta) na notação não condizem com o áudio onde, no lugar do segundo *ré* há a nota *dó*. O único participante que não conseguiu reconhecer esta incoerência pertence ao grupo de menor grau de imagética.



Figura 14: Melodias nas quais quase todos os participantes (exceto 1) foram capazes de reconhecer a coerência ou incoerência entre áudio e notação.

Na melodia 6 não havia incoerência entre notação e áudio. A estrutura simples desta melodia, na qual todos os saltos ou são arpejos sobre a tonalidade maior ou são o movimento clichê V-I (notas *mi-lá*) podem ter contribuído para o alto grau de desempenho na correta identificação da coerência entre notação e áudio. O único participante que não conseguiu reconhecer a coerência entre notação e áudio nesta melodia pertence ao grupo de menor grau de imagética.

3.4.2 Situações não identificadas por todo o grupo amostral

Em duas melodias (melodias 1 e 9) quase todo o grupo amostral (exceto por 1 participante) falhou em reconhecer as incoerências entre notação e áudio. A melodia 1 parece ser, potencialmente, acessível para testar processos imaginativos aurais. É possível que o baixo desempenho no reconhecimento desta incoerência notação/áudio se deva ao fato de essa ser a primeira melodia do teste e os participantes ainda não estarem acostumados com o procedimento.

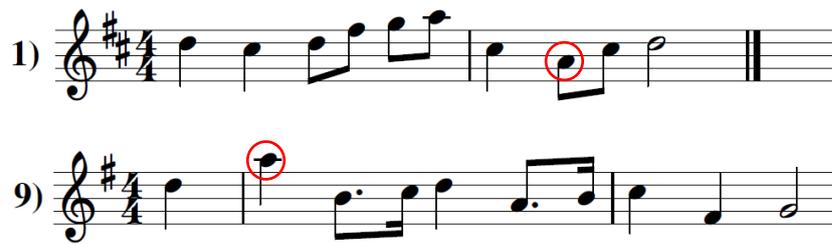


Figura 15: Melodias nas quais houve o menor desempenho geral do grupo amostral na identificação das incoerências notação/áudio.

A melodia 9 (ver Figura 15) exige a imaginação precisa de um salto de 5ªJ no contexto do movimento $\hat{5}-\hat{2}$ logo no início do trecho (o áudio continha $\hat{5}-\hat{1}$). Para imaginar corretamente este movimento, é necessário que já tenhamos estabelecido mentalmente a tonalidade, o que não foi possível dentro da própria melodia, até o momento deste salto (uma vez que ele consiste no próprio início), o que acarreta maior dificuldade para a imaginação precisa desta melodia. Curiosamente, o único participante capaz de reconhecer corretamente as incoerências notação/áudio nas melodias 1 e 9 era sempre do grupo de menor imagética. No entanto, não se deve a partir disso concluir que tais melodias não tenham sido pertinentes. Devemos lembrar que se espera que haja variação dentro dos resultados de um grupo. O fato de apenas um participante reconhecer a discrepância nestas melodias significa que esta é uma discrepância *difícil* de ser reconhecida, mas evidentemente não impossível (para ambos os grupos).

3.4.3 Situações com desempenho diferente entre os grupos

Em duas melodias (melodias 3 e 8) o desempenho no reconhecimento das incoerências notação/áudio foi diferente entre os grupos de menor e maior imagética. Na melodia 3 (ver Figura 16, abaixo), 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 imagética (exceto 1) foram capazes de reconhecer a incoerência, enquanto que todos os participantes do grupo de menor imagética (exceto 1) falharam no reconhecimento.

A melodia 8 (ver Figura 16) foi idealizada como uma das melodias possivelmente mais complexas para a imagética aural dentro 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*.

Ainda, 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* circulado na Figura 16 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 1). Todos os participantes do grupo de maior imagética foram capazes de perceber a incoerência.

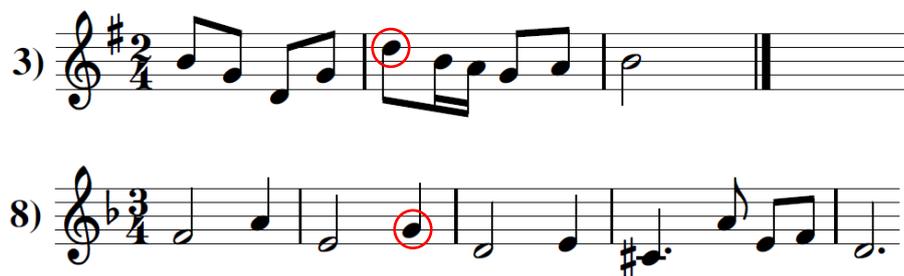


Figura 16: Melodias nas quais houve diferença de desempenho entre os grupos de maior e menor imagética na identificação das incoerências notação/áudio.

A tabela 2 traz um resumo das situações ressaltadas anteriormente nesta sessão e o desempenho geral assim como o dos grupos de maior e menor imagética.

Tabela 2: Resumo das principais situações encontradas no teste de imagética aural e o desempenho do grupo geral, assim como dos de menor e maior grau de imagética.

MELODIA	SITUAÇÃO CONFRONTADA	DESEMPENHO		
		Geral	Menor Imagética	Maior Imagética
5	Notação e áudio coerentes	Todos identificaram corretamente.		
7	Notas repetidas no áudio grafadas incorretamente			
2	Graus conjuntos no áudio grafados como notas repetidas	Todos (exceto 1) falharam na identificação.	Todos (exceto 1) identificaram corretamente.	Todos identificaram corretamente.
6	Notação e áudio coerentes			
1	Graus conjuntos no áudio grafados como salto de terça	Todos (exceto 1) falharam na identificação.	Todos (exceto 1) falharam na identificação*.	Todos falharam na identificação.
9	Movimento V-I no áudio grafado como V-II, no início da melodia			
3	Arpejo de sol maior grafado, porém interrompido no áudio (ou 4ªJ grafada como 5ªJ)	Aprox. 50% identificaram corretamente.	Todos (exceto 1) falharam na identificação*.	Todos (exceto 1) identificaram corretamente.
8	Sequência de 3ªs grafadas interrompidas no áudio (ou 2ªm grafada como 3ªm)			Todos identificaram corretamente.

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

3.5 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.

3.5.1 Fragmentos ou Unidades Memorizadas

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 (Figura 18a), 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, 2010b).

A Figura 17 mostra 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 5 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).

Controle

The image shows a musical score for a 3/4 piece in G major. The top staff contains the melody, and the bottom staff contains the bass line. Red circles highlight four distinct fragments: the first two measures of the melody, the last two measures of the melody, the first two measures of the bass line, and the last two measures of the bass line.

Figura 17: Exemplo de análise do número de fragmentos apresentados por um participante. As áreas circuladas correspondem aos fragmentos ou trechos julgados como unidades de memorização. Estimulo apresentado na condição Controle.

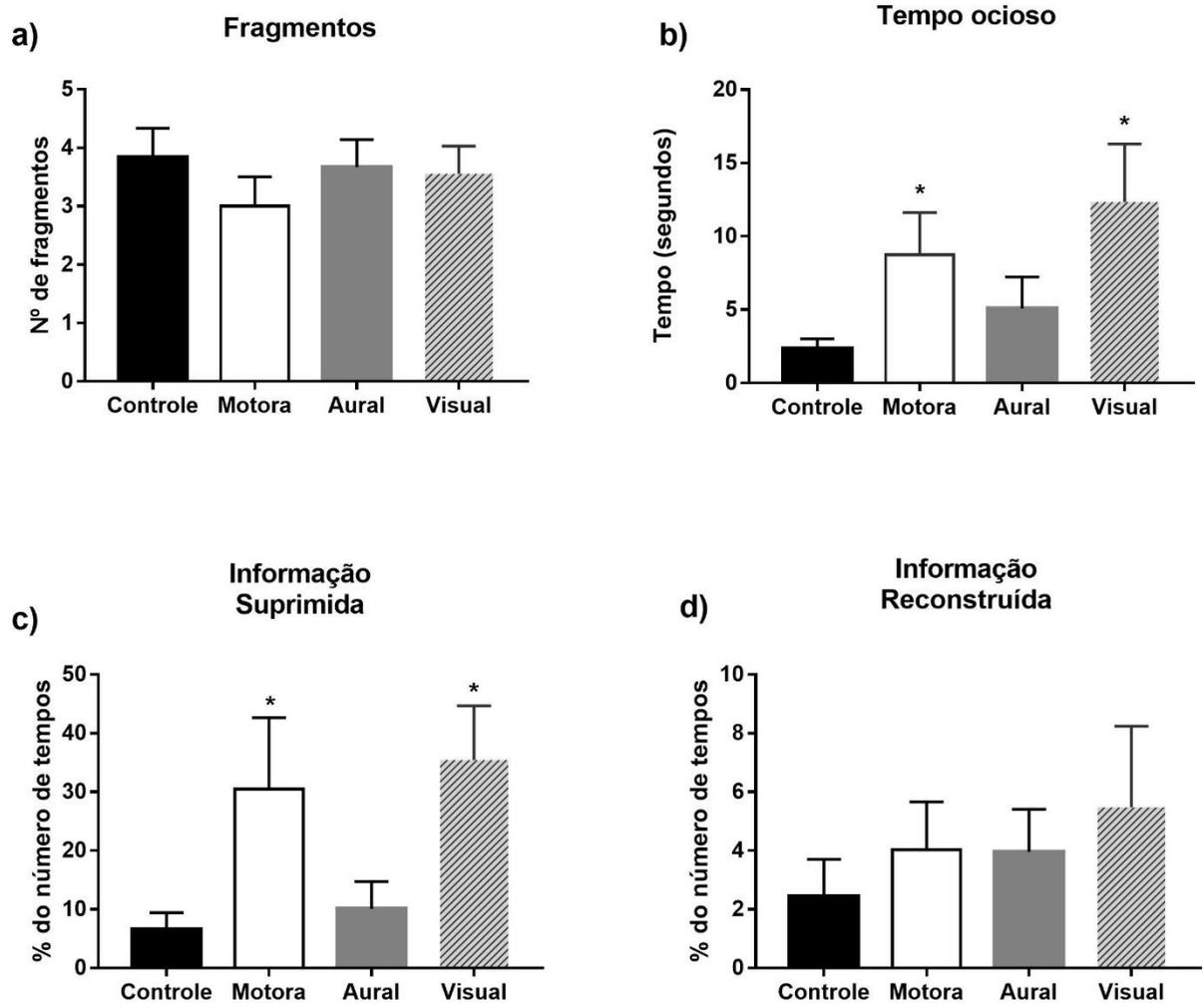


Figura 18: Análise do a) nº médio de fragmentos \pm erro padrão, b) tempo ocioso médio \pm erro padrão, c) informação suprimida (medida como percentual do total de tempos musicais do trecho \pm erro padrão) e d) informação reconstruída (medida como percentual do total de tempos musicais do trecho \pm erro padrão) durante a fase de recordação dos trechos musicais nos testes de memorização. * Diferença significativa comparado ao grupo controle ($p < 0.05$, $n=9$).

3.5.2 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 a memória buscando informações sobre como deveria continuar o fragmento memorizado. Essa variável foi contabilizada como somatório do tempo médio (em segundos) ocioso (ver Figura 18b). Como podemos observar pelo gráfico, 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 Auditiva 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 deste tempo não ter diferido significativamente daquele obtido na condição Motora) foram registrados valores como 26 e 29 segundos ociosos.

3.5.3 Informação Suprimida

Durante a fase de recordação, alguma informação poderia ser suprimida, ou seja, simplesmente “pulada”. Representando esta informação como o percentual médio do total de tempos musicais suprimido, observou-se 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 ($6,6 \pm 2,9\%$; ver Figura 18c).

Nas condições Controle e Auditiva, 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 lembrarem de algumas informações.

A Figura 19 mostra uma análise representativa de um trecho estudado em condição Visual. Todos os compassos não circutados simplesmente não foram executados durante a fase de recordação.

Visual

Figura 19: Exemplo contendo grande quantidade de informação não executada por um participante durante a fase de recordação. Os trechos circutados representam os fragmentos recuperados da memória. Estímulo apresentado na condição Visual.

Os dados de tempo ocioso e de informação suprimida nos mostram a importância de se planejar diferentes variáveis para serem analisadas. A julgar pelo número de unidades memorizadas (fragmentos, ver Figura 17a), diríamos que as condições de estudo tiveram nenhum efeito sobre a capacidade de memorização dos participantes (haja visto 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 Figura 17) e aquele que memorizou três trechos desconectados, com uma grande quantidade de informação suprimida (como na Figura 19).

3.5.4 Informação Reconstruída

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 (ver Figura 18d).

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, no gráfico), 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 “perdida”, suprimida).

A Figura 20 traz um exemplo da análise na condição Visual, onde um participante reconstruiu/recriou 3 dos tempos. Em geral, as reconstruções se davam neste tipo de cenário: algumas mudanças de oitava ou trechos como os que aparecem na Figura 20, onde o ritmo era mantido – assim como o desenho melódico – mas as alturas eram carregadas acima ou abaixo.

Visual

The image shows two staves of musical notation in 2/4 time with a key signature of one sharp (F#). The first staff is labeled 'Visual' in red. It contains two measures of music, followed by a gap, and then two more measures. Red circles highlight the first two measures and the last two measures. The second staff also contains two measures, followed by a gap, and then two more measures. Red circles highlight the first two measures and the last measure. Red circles also highlight specific notes in measures 2 and 7 of both staves.

Figura 20: Exemplo contendo informação reconstruída por um participante durante a fase de recordação. Os trechos circulos representam os fragmentos recuperados da memória. Estímulo apresentado na condição Visual. As notas esboçadas como círculos (compassos 2 e 7) são aquelas rememoradas pelo participante no lugar das apresentadas.

3.5.5 Diferenças Entre os Grupos de Maior e Menor Imagética

A partir da Figura 18, podemos reparar que naqueles aspectos onde houve diferença significativa entre as condições (tempo ocioso e informação suprimida) as condições Motora e Visual (as diferentes da Controle) apresentaram desvio muito superior. A partir desta observação, podemos indagar se isso não está 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 Figura 21. 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 (ver Figura 21). No grupo de menor imagética encontramos 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 (ver Figura 21a). Ainda, podemos 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 (ver Figura 21b).

Os dados nos mostram 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 o 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 ser aos poucos “dissolvida” e o procedimento se torna cada vez mais difícil.

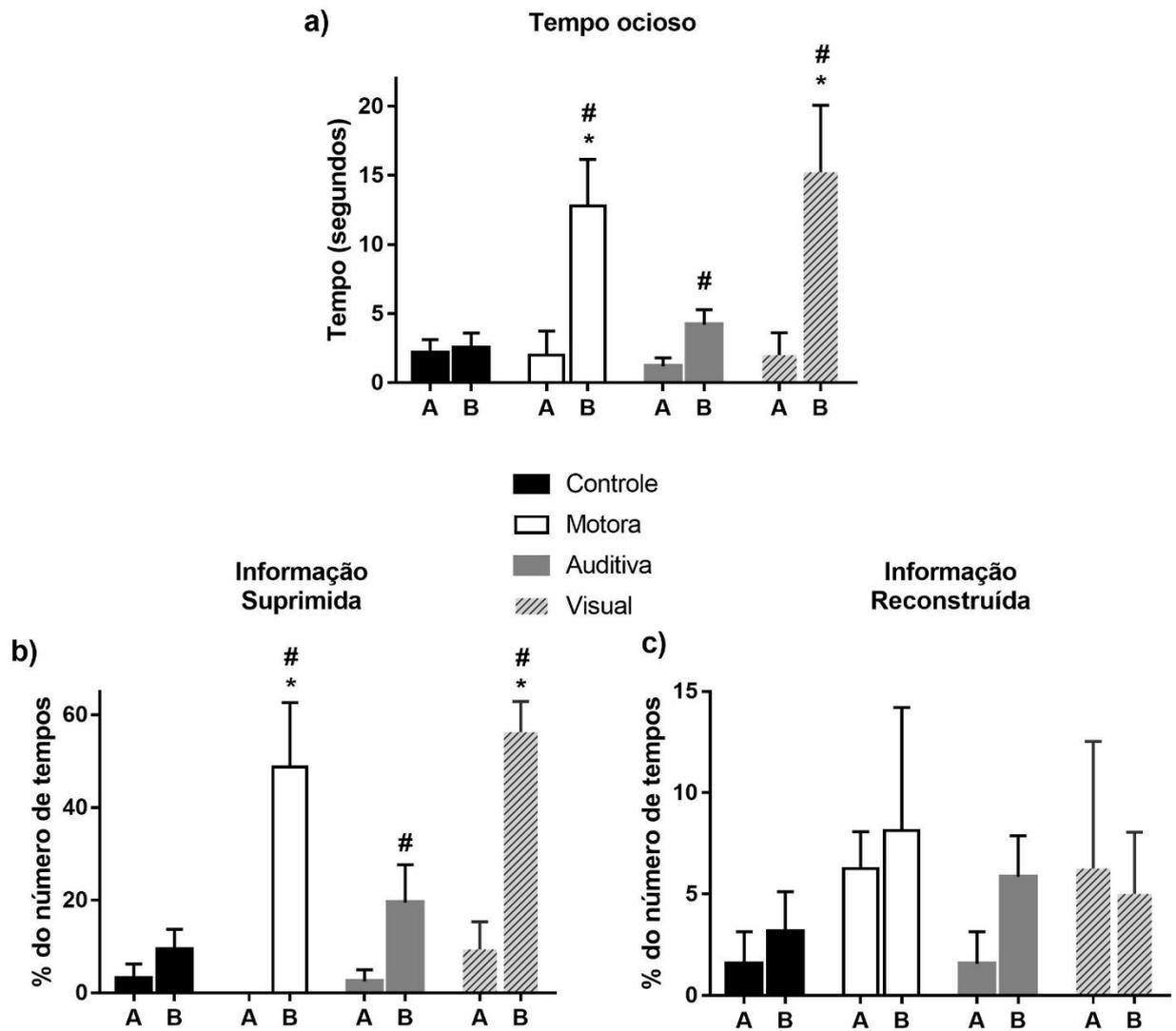


Figura 21: Análise do a) tempo ocioso médio \pm erro padrão, b) informação suprimida (medida como percentual do total de tempos musicais do trecho \pm erro padrão) e c) informação reconstruída (medida como percentual do total de tempos musicais do trecho \pm erro padrão) durante a fase de recordação dos trechos musicais nos testes de memorização. Grupo A: grupo de maior imagética (n=4); Grupo B: grupo de menor imagética (n=5). *Diferença significativa comparado ao Controle no mesmo grupo ($p < 0.05$). #Diferença significativa comparado ao outro grupo na mesma condição ($p < 0.05$, grupo A: n=4, grupo B: n=5).

CONCLUSÃO

Um dos objetivos da presente pesquisa foi o de verificar o desempenho de violonistas em tarefas de memorização com restrição de *feedback* sensorial durante a fase de estudo de peças novas. O desempenho nestas tarefas foi medido através do número de alturas corretamente memorizadas. Os experimentos mostraram que os participantes tiveram desempenho significativamente menor (cerca de 60% do desempenho obtido na condição Controle) nas tarefas com restrição do *feedback* sonoro (condições Motora e Visual). McPherson (1995) afirma que ao estudar peças novas podemos adotar diferentes orientações. 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. Ao dividir os participantes em dois grupos conforme o desempenho nas condições Motora e Visual, observou-se que um dos grupos (que neste trabalho chamamos grupo A) manteve desempenho semelhante àquele obtido na condição Controle em todas as demais condições. Para o grupo A, 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).

Com o objetivo de investigar graus de habilidade de imagética aural e motora em violonistas, os participantes foram submetidos a testes de imagética adaptados de testes já descritos na literatura. Todos os participantes obtiveram desempenho excelente nos testes de imagética motora. Por outro lado, houve diferença significativa no desempenho dos grupos A e B nos testes de imagética aural. Estes resultados sugerem que o grupo A possuía maior habilidade aural e, portanto, poderia utilizar dessa habilidade 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. Vale ressaltar que os participantes dessa pesquisa possuíam em média 12 anos de instrução em música. A diferença de escore 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 escore nos dois grupos seja pequena, a relação desse escore com o desempenho nas tarefas de memorização é marcante. Nas condições Motora e Visual dos testes de memorização, o grupo de menor imagética aural obteve desempenho em torno de 40% daquele obtido na condição Controle,

enquanto que o grupo de maior imagética obteve cerca de 95% do desempenho na condição Controle.

A fim de correlacionar o desempenho nas tarefas de memorização com o grau de habilidade de imagética, o índice de correlação foi calculado. O resultado ($r = 0,7$) sugere que os violonistas com melhor imagética aural puderam criar mentalmente uma imagem sonora mais apropriada do material que estavam estudando, diminuindo o efeito da privação do *feedback* sonoro no desempenho das tarefas de memorização.

O objetivo geral dessa pesquisa foi o de investigar a potencial relação entre o grau de habilidade de imagética e a capacidade de memorização na prática violonística. Os resultados aqui obtidos sugerem, assim como anteriores (FINNEY e PALMER, 2003; HIGHBEN e PALMER, 2004), que o *feedback* sonoro é um aspecto fundamental durante a fase de aprendizado de uma peça, algo que Repp (1999) 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 (CLARK e WILLIAMON, 2011). 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. Ainda, através 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). 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.

REFERÊNCIAS

- ALEMAN, A. et al. Music training and mental imagery ability. **Neuropsychologia**, v. 38, p. 1664-1668, 2000.
- BADDELEY, A. Working memory. **Current Biology**, v. 20, p. 136-140, 2010.
- BARBETTA, P. A. **Estatística aplicada às ciências sociais**. 6ª. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2006.
- BRODSKY, W.; HENIK, A. Auditory imagery from musical notation in expert musicians. **Perception & Psychophysics**, 2003.
- BROWN, R. M.; PALMER, C. Auditory and motor imagery modulate learning in music performance. **Frontiers in Human Neuroscience**, 2013.
- BUNZECK, N. et al. Scanning silence: Mental imagery of complex sounds. **NeuroImage**, 2005.
- CHAFFIN, R. et al. Performing from memory. In: HALLAM, S.; CROSS, I.; THAUT, M. **Oxford Handbook of Music Psychology**. Oxford: Oxford University Press, 2009. p. 352-363.
- CHAVES, R. P. Imagética musical: aspectos cognitivos da prática musical. **Estudos e Pesquisas em Psicologia**, v. 11 (3), p. 1050-1057, 2011.
- CLARK, T.; WILLIAMON, A. Imagining the music: Methods for assessing musical imagery ability. **Psychology of Music**, v. 40, p. 471-493, 2011.
- COFFMAN, D. D. Effects of mental practice, physical practice, and knowledge of results on piano performance. **J. Res. Music Educ.**, 1990.
- CONNOLLY, C.; WILLIAMON, A. Mental skills training. In: WILLIAMON, A. **Musical excellence**. Oxford: Oxford University Press, 2004. p. 221-246.
- DRISKELL, J. E.; COPPER, C.; MORAN, A. Does Mental Practice Enhance Performance? **Journal of Applied Psychology**, 1994.
- FINNEY, S. A.; PALMER, C. Auditory feedback and memory for music performance: Sound evidence for an encoding effect. **Memory & Cognition**, 2003.

GINSBORG, J. Strategies for memorizing music. In: WILLIAMON, A. **Musical Excellence**. Oxford: Oxford University Press, 2004. p. 123-141.

GORDON, E. E. Audiation, Music Learning Theory, Music Aptitude and Creativity. **Suncoast Music Education Forum on Creativity**, p. 75-81, 1989.

HALLAM, S.; BAUTISTA, A. Processes of instrumental learning: the development of musical expertise. In: MCPHERSON, G.; WELCH, G. **Vocal, Instrumental, and Ensemble Learning and Teaching: An Oxford Handbook of Music Education**. Oxford: Oxford University Press, 2012. p. 108-125.

HALLAM, S.; PRINCE, V. Conceptions of Musical Ability. **Research Studies in Music Education**, v. 20, p. 2-22, 2003.

HALPERN, A. R.; BARTLETT, J. C. The Persistence of Musical Memories: A Descriptive Study of Earworms. **Music Perception**, v. 28, p. 425-432, 2011.

HALPERN, A. R.; ZATORRE, R. J. When that tune runs through your head: a PET investigation of auditory imagery for familiar melodies. **Cerebral Cortex**, v. 9, p. 697-704, 1999.

HIGHBEN, Z.; PALMER, C. Effects of Auditory and Motor Mental Practice in Memorized Piano Performance. **Bulletin of the Council for Research in Music Education**, 2004. 58-65.

JANATA, P. Brain Electrical Activity Evoked by Mental Formation of Auditory Expectations and Images. **Brain Topography**, v. 13, p. 169-193, 2001.

JANATA, P. 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, P. N. et al. Does music evoke emotions: exploring the underlying mechanisms. In: JUSTIN, P. N.; SLOBODA, J. A. **Handbook of Music and Emotion. Theory, research, applications**. Oxford: Oxford University Press, 2010.

KELLER, P. E. Mental imagery in music performance: underlying mechanisms and potential benefits. **Annals of The New York Academy of Sciences**, New York, 1252, 2012.

KRAEMER, D. J. M. et al. Musical imagery: Sound of silence activates auditory cortex. **Nature**, 2005.

LEHMANN, A. C. The acquisition of expertise in music: Efficiency of deliberative practice as an moderating 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, A. C.; KOPIEZ, R. Sight-reading. In: HALLAM, S.; CROSS, I.; THAUT, M. **Oxford Handbook of Music Psychology**. [S.l.]: [s.n.], 2009. p. 344-351.

LEHMANN, A. C.; SLOBODA, J. A.; WOODY, R. H. Science and musical skills. In: LEHMANN, A. C.; SLOBODA, J. A.; WOODY, R. H. **Psychology for Musicians: understanding and acquiring skills**. Oxford: Oxford University Press, 2007. p. 5-24.

LOTZE, M. et al. The musician's brain: functional imaging of amateurs and professionals during performance and imagery. **NeuroImage**, 2003.

MADEIRA, R. M. **Condições de privação e pós-privação sensoriais de aprendizagem: experimento com quatro estudantes de diferentes níveis acadêmicos**. Dissertação (Mestrado em Música). Porto Alegre: Instituto de Artes, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2017.

MANTOVANI, M. R. **Privações de retroalimentações sensoriais em condições de estudo: um experimento com estudantes de piano em diferentes níveis acadêmicos**. Dissertação (Mestrado em Música). Porto Alegre: Instituto de Artes, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2014.

MARANGONI, H. M. **Avaliando a prática mental e as características da imagética musical na performance musical de crianças**. Dissertação (Mestrado em Música). Brasília: Instituto de Artes, Universidade de Brasília. 2017.

MCPHERSON, G. E. Five Aspects of Musical Performance and Their Correlates. **Bulletin of the Council for Research in Music Education**, v. 15, p. 115-121, 1995.

MITCHELL, C. A. **Audiation and the study of singing**. [S.l.]: Florida State University Libraries, 2007. 61 p. Doctor Degree Treatise.

REPP, B. H. Effects of Auditory Feedback Deprivation on Expressive Piano Performance. **Music Perception: An Interdisciplinary Journal**, v. 16, p. 409-438, 1999.

STERNBERG, R. J. Memória: Modelos e Métodos de Pesquisa. In: STERNBERG, R. J. **Psicologia Cognitiva**. Tradução de Anna Maria Dalle Luche e Roberto Galman. 5ª. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010. p. 153-188.

STERNBERG, R. J. Processos Mnésicos. In: STERNBERG, R. J. **Psicologia Cognitiva**. Tradução de Ana Maria Dalle Luche e Roberto Galman. 5ª. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010. p. 189-224.

TIAN, X.; POEPPPEL, D. Mental imagery of speech and movement implicates the dynamics of internal forward models. **Frontiers in Psychology**, v. 1, p. 166, 2010.

TRUSHEIM, W. H. Audiation and Mental Imagery: Implications for Artistic Performance. **The Quarterly**, v. 2, p. 138-147, 1991.

WÖLLNER, C.; WILLIAMON, A. An exploratory study of the role of performance feedback and musical imagery in piano playing. **Research Studies in Music Education**, 2007.

ZATORRE, R. J. et al. Hearing in the mind's ear: a PET investigation of musical imagery and perception. **Journal of Cognitive Neuroscience**, v. 8, p. 29-46, 1996.

APÊNDICE 1: Questionário

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE ARTES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

Mestrado em Práticas Interpretativas
MEMÓRIA E IMAGÉTICA NA PRÁTICA VIOLONÍSTICA

Jonathan Spinelli

Questionário

Iniciais: _____

Sexo: _____

Idade: _____

Idade em que iniciou estudos ao violão: _____

Tempo de estudo direcionado (anos): _____

Costuma “tirar” música de ouvido? _____

Avalie esta tarefa marcando algum ponto nas régua de **facilidade** e **exequibilidade**, abaixo:

Difícil | _____ | Fácil
Impossível | _____ | Exequível

Costuma tocar em público de memória (sem auxílio da partitura)? _____

Avalie esta tarefa marcando algum ponto nas régua de **facilidade** e **exequibilidade**, abaixo:

Difícil | _____ | Fácil
Impossível | _____ | Exequível

Em uma escala de 0 a 10, qual seria seu envolvimento com Música Popular?
