

Estratégias de recuperação da memória na execução musical: aprendendo *Clair de Lune*

Roger Chaffin

Learning *Clair de Lune*:
retrieval practice and
expert memorization

Resumo: Como um intérprete experiente memoriza com rapidez uma nova peça em apenas algumas horas de estudo? Em busca de respostas, gravamos as sessões de estudo de uma pianista profissional, durante seu aprendizado de *Clair de Lune* de Claude Debussy. Ela também nos forneceu relatórios detalhados sobre a estrutura formal da peça e sobre os guias de execução utilizados ao longo do aprendizado, bem como outras decisões técnicas e interpretativas. Estes relatórios foram utilizados para determinar os aspectos aos quais ela prestou atenção durante as sessões de estudo e os pontos em que ela teve problemas com a recuperação da memória. O treino das recuperações consistiu em uma das principais atividades, ao longo das quase cinco horas despendidas para que a obra pudesse ser executada de memória. A pianista tentou tocar de memória desde o início do aprendizado, utilizou a estrutura musical para organizar seu estudo e trabalhou com os guias de execução para acelerar a recuperação a partir da memória de longo prazo. Portanto, os intérpretes praticam estratégias de recuperação, mesmo quando o tempo disponível é limitado.

Palavras-chave: memória, memória de músicos profissionais, execução musical, preparação, guias de execução.

Abstract: How does an experienced performer memorize when learning a new piece quickly, in just a few hours of practice? To find out, a concert pianist recorded her practice as she learned *Clair de Lune* by Claude Debussy. She also provided detailed reports on the formal structure of the piece, the performance cues that she selected to attend to while playing, and other decisions about technique and interpretation. These reports were used to determine what she paid attention to during practice and where she had difficulty with memory retrieval. Retrieval practice was one of the main activities throughout the 4 $\frac{3}{4}$ hours needed to prepare the piece for performance. The pianist tried to play from memory almost from the start, used the musical structure to organize practice, and worked on performance cues to speed up retrieval from long-term memory. Performers practice memory retrieval, even when practice time is limited.

Keywords: memory, expert memory, music performance, practice, performance cues.

Tradução: Fernando Rauber Gonçalves



As biografias de músicos famosos contêm relatos incríveis sobre suas capacidades de memorização de vastas quantidades de material (Cooke, 1999, p.41). *Experts* em outras áreas demonstram capacidades similares na memorização eficaz, as quais parecem beirar o sobrenatural (Chase & Simon, 1973). No entanto, de acordo com a teoria da memória em *experts*, a recuperação de dados, nestes indivíduos, não funciona de forma diferente dos demais. As extraordinárias habilidades de memorização dos *experts* podem ser explicadas segundo os princípios gerais do funcionamento da memória, aplicáveis a qualquer indivíduo (Chaffin & Imreh, 2002; Ericsson & Kintsch, 1995). O funcionamento superior da memória se dá pela combinação de três fatores: conhecimento, estratégia e esforço. O conhecimento dos *experts*, em seus respectivos campos do conhecimento, os habilitam a codificar novas informações de acordo com padrões pré-moldados e já existentes em sua memória (Mandler & Pearlstone, 1966; Miller, 1956; Tulving, 1962). Para um músico, estes segmentos de informações incluem padrões familiares como escalas, acordes e arpejos, cuja prática constitui significativa parte do treinamento musical (Halpern & Bowser, 1982; Imreh & Chaffin, 1996/97). Em relação à memorização, os músicos e os artistas profissionais também utilizam esquemas de recuperação que, quando necessário, os auxiliam no acesso aos agrupamentos que compõem a memória de uma peça (Ericsson & Oliver, 1989). Por último, as longas horas dedicadas ao estudo aumentam dramaticamente a velocidade de recuperação, tornando o músico profissional capaz de utilizar a memória de longo prazo para executar tarefas para as quais a maioria das pessoas dependeriam da memória de trabalho (Ericsson & Kintsch, 1995).

A validade dos princípios de funcionamento da memória em *experts*, no campo da execução musical, não é uma obviedade, tendo em vista que os princípios aqui relatados

resultam de pesquisas com indivíduos especializados em decorar informações tais como sequências de movimentos nos tabuleiros de xadrez (Chase & Ericsson, 1982; Chase & Simon, 1973), sequências numéricas (Chase & Ericsson, 1982; Thompson, Cowan & Frieman, 1993) e pedidos de refeições em restaurantes (Ericsson & Oliver, 1989). Nesses campos, a primazia é da memória declarativa (conceitual), enquanto as memórias motoras e auditivas são menos atuantes. A maioria das execuções na tradição musical ocidental resulta de numerosas horas de estudo para assegurar que o músico possa contar com a capacidade de recuperação imediata de vastas quantidades de informação, exigindo do musicista memória automática e implícita das sequências motoras requeridas. O pianista Jörg Demus comentou que, durante a juventude, provavelmente a maioria dos intérpretes depende quase exclusivamente da memória motora: “Quando você é jovem, toca (‘de cor’) quase sem consciência do que está fazendo ... mas em uma idade mais avançada ... esta abordagem inconsciente não funciona mais, portanto precisamos utilizar o cérebro para ajudar o coração” (Elder, 1986, p.129).

O problema para qualquer um que dependa da memória motora implícita, seja estudante ou profissional, é que, quando alguma coisa de errado acontece, e este é um fato inescapável, o músico não dispõe de recursos para enfrentar estes momentos e acaba se debatendo com a música, improvisando e tateando, na esperança de que algo lhe forneça um guia de recuperação que coloque sua execução de volta nos eixos. Demus acredita que o risco de humilhação pública, envolvido na eventual falha de memória no palco, leva a maioria dos jovens intérpretes a desenvolverem estratégias de memorização mais confiáveis. Utilizar o ‘cérebro’ é uma forma de ajudar a memória motora, amplamente implícita, com um tipo mais explícito, a memória declarativa. Diz o pianista Leon Fleischer: “Provavelmente o [tipo de memória] menos confiável na execução pública é a memória digital, porque é o dedo que nos abandona primeiro. Portanto, eu pensaria em uma memória estrutural ...” (Noyle, 1987, p.97).

O comentário de Fleischer sugere que a memória declarativa, utilizada por um intérprete para reter seu repertório, pode ter estreitos pontos de contato e semelhanças com as memórias dos jogadores de xadrez, dos indivíduos que conseguem decorar longas sequências numéricas, dos garçons que conseguem reter várias listas de pedidos sem se confundir – grupos que foram estudados em pesquisas anteriores (Ericsson & Kintsch, 1995; Ericsson & Lehmann, 1996). A maior parte da música ocidental de concerto é hierarquicamente organizada em movimentos, seções e subseções, de acordo com as propriedades harmônicas e melódicas do material musical. Esta estrutura formal fornece aos musicistas esquemas de recuperações pré-moldados que podem ser utilizados como mecanismo de

acesso, confiável e flexível, para a execução de obras complexas. Os estudos da memória musical mostram que os músicos codificam a música de acordo com seu entendimento do esquema estrutural, o utilizando para organizar sua prática. Ao começarem e pararem nos limites de seções, os músicos estabelecem estes pontos como guias de recuperação. Se algum problema ocorre durante uma execução, o músico pode pular para o próximo guia de recuperação e continuar com um mínimo de interrupção (Chaffin & Imreh, 1997, 2001, 2002; Chaffin, Imreh, & Crawford, 2002). Intérpretes experientes prestam atenção à estrutura musical durante sua preparação, resultando em representações de memória que são hierarquicamente organizadas de acordo com a estrutura: os inícios de seções são lembrados com mais facilidade (Chaffin & Imreh 1997, 2002; Chaffin et al., 2002) e reconhecidos mais rapidamente (Williamon & Egner, 2004).

Além dos limites de seções, músicos experientes estabelecem outros guias de recuperação para nortear sua execução. Estes *guias de execução* representam quatro aspectos principais de uma peça musical (Chaffin & Imreh, 1997, 2002; Chaffin et al., 2002). Os guias *estruturais*, que representam os limites de seções, já foram mencionados. Outro tipo de guia estrutural consiste nos *pontos de troca*, ou seja, quando um material musical idêntico se repete em pontos diferentes da peça, criando o risco de confundir o músico sobre qual passagem está sendo tocada. Os guias *expressivos* representam os sentimentos musicais transmitidos à audiência, como a surpresa ou o entusiasmo. Os guias expressivos fornecem outros níveis de organização hierárquica, dividindo a peça em frases expressivas. Além destes, existem também guias de execução para a interpretação e para técnica. A maior parte das decisões sobre interpretação e técnica feitas por músicos são automaticamente implementadas como resultado da prática. No entanto, alguns guias devem ser monitorados, durante a execução, para garantir que sejam realizados conforme o planejado. Esses se tornam *guias interpretativos* e *guias básicos de execução*. Os guias interpretativos representam decisões interpretativas críticas, como um decréscimo de dinâmica que prepara um crescendo posterior. Os guias básicos representam detalhes cruciais de técnica, por exemplo, o uso de um dedilhado específico para posicionar a mão para a próxima passagem.

A Figura 1 mostra um exemplo dos guias de execução utilizados pela pianista neste estudo. A figura mostra os guias básicos, interpretativos e expressivos (representados por flechas), dos compassos 39-42 de *Clair de Lune* de Claude Debussy, com anotações adicionadas pelo autor para propósitos de ilustração. Três guias de execução foram marcados no início do compasso 41. Para a pianista, este trecho consistia no clímax expressivo da peça. No nível básico, ela precisava posicionar sua mão para a sequência de terças descendentes a seguir. No nível interpretativo, ela precisava tocar forte. No nível expressivo, ela precisava

Guias de execução

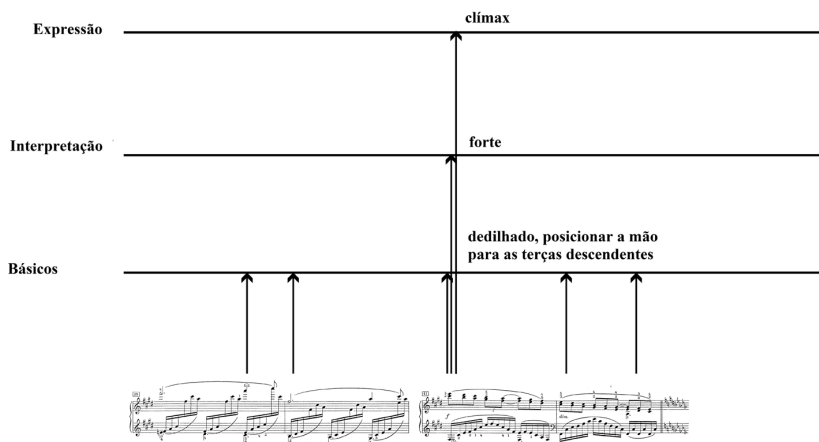


Figura 1 – Um exemplo do relatório original pianista sobre os guias de execução (indicados por flechas) para os compassos 39-42 de *Clair de Lune* de Claude Debussy com anotações acrescentadas pelo autor.

transmitir o clímax expressivo. Os três tipos de guias representam, portanto, diferentes formas de pensar sobre a mesma passagem. Neste compasso, os três tipos de guias funcionaram em conjunto, contudo, nem sempre este alinhamento ocorre. Quatro guias básicos de execução adicionais representam, na Figura 1, relações harmônicas familiares, que eram marcos importantes para a pianista, sem, no entanto, demandarem atenção especial direcionada à interpretação ou à expressão. Os guias interpretativos e expressivos também podem ocorrer desvinculados de outros guias.

Os guias de execução são marcos que um músico experiente utiliza para monitorar a execução de uma peça. O conjunto de guias forma um mapa mental que fornece meios de monitorar e controlar a ação rápida e automática das mãos, dando ao músico flexibilidade para se recuperar de erros e se ajustar às demandas idiossincráticas de cada execução. O ato de pensar sobre os guias, durante o estudo, significa treinar justamente a recuperação da memória. O ato de prestar atenção em uma característica da música a estabelece como um guia de recuperação, de maneira que, durante a execução, o guia possa ser lembrado automaticamente e sem esforço e, com isto, estimule os movimentos dos dedos, das mãos e dos braços, deliberadamente estudados e necessários neste ponto.

O estudo consistente e consciente é um fator indispensável para que os guias de execução funcionem de maneira confiável, enquanto o músico estiver vivenciando a pressão do

evento, do público e da situação de palco (Chaffin et al., 2002). Para assegurar sua utilidade durante uma execução pública, a recuperação a partir da memória declarativa de longo prazo deve acompanhar a velocidade da execução. Entretanto, este tipo de recuperação da memória é geralmente um processo mais lento em relação aos processos perceptuais e motores (Ericsson & Kintsch, 1995). Por conta disso, intérpretes com menor experiência utilizam, no lugar desta, as memórias implícitas motoras e auditórias. Para manter uma representação declarativa explícita na memória de trabalho, durante a execução, o intérprete deve ser capaz de pensar sobre o que vem adiante, durante o próprio desenrolar da peça. Sem um estudo realmente consistente, o fluxo musical é constantemente interrompido, por exemplo, quando o intérprete hesita para poder se lembrar da próxima passagem, antes de tocá-la. A prática consistente é necessária para evitar estas interrupções e tornar a recuperação, a partir da memória declarativa de longo prazo, rápida, automática e confiável. Alcançar a integração necessária entre pensamento e ação é um dos principais objetivos das longas horas de estudo necessárias para aprender uma obra musical desafiadora.

Ao estudar músicos que se confrontam com novas obras, observa-se que eles praticam de forma muito consistente os guias de execução. Em um estudo realizado com estudantes de piano, constatou-se que o grupo mais avançado começou a utilizar a estrutura musical para organizar seu processo de aprendizado antes que o grupo menos avançado o fizesse, resultando em mais prática dos guias estruturais e em execuções mais satisfatórias (Williamon & Valentine, 2002). Estudos de caso longitudinais, com intérpretes experientes, mostram que eles incorporam os guias de execução desde o início da aprendizagem de uma nova peça. Uma pianista e uma violoncelista praticaram guias de execução durante mais de 30 horas e 50 sessões de estudo para aprenderem, respectivamente, o *Presto* do Concerto Italiano de J.S. Bach e o Prelúdio da Suíte para Cello Nº6 para execução pública (Chaffin et al., 2002; Chaffin, Lisboa, Logan, & Begosh, 2006).

No entanto, o que dizer sobre músicas que não requerem um período de estudo tão prolongado? Intérpretes experientes frequentemente aprendem novas peças com muita rapidez. Será que esta memorização mais rápida também envolve a prática consistente de guias de recuperação? Dois estudos de caso longitudinais sobre o aprendizado de obras menos complexas, em períodos de tempo relativamente curtos, com intérpretes experientes, sugerem que os guias de execução são indispensáveis, mesmo nas obras mais fáceis (Ginsborg, Chaffin, & Nicholson, 2006; Noice, Chaffin, Jeffrey, & Noice, 2008). A necessidade de incorporação consistente dos guias de execução se reduz em comparação com as peças mais difíceis, pois menos guias são necessários e estes não precisam operar tão rapidamente. Contudo, mesmo assim a prática dos guias de execução parece ter seu lugar assegurado.

Ginsborg et al. (2006) descrevem os comentários de uma soprano e de um regente, durante as sessões de estudo individuais e em conjunto, na preparação da execução do *Ricercar 1* da *Cantata* de Stravinsky para soprano e tenor solistas, coro feminino e conjunto instrumental. Os comentários dos músicos identificaram pontos que, posteriormente, foram considerados guias de execuções coletivos e, nas sessões em conjunto, os músicos entraram em acordo sobre os guias de execução que compartilhavam. Noice et al. (2008) observou um pianista de jazz memorizando um *standard bebop* de 32 compassos, *In Deep Freeze* de Hank Mobley, em duas sessões, totalizando 45 minutos de estudo. Guias estruturais, expressivos e guias básicos de execução foram identificados como pontos de partida. Intérpretes experientes parecem utilizar os guias de execução em peças mais simples, da mesma forma que em obras mais desafiadoras.

O presente estudo tem por objetivo comprovar a viabilidade da hipótese, segundo a qual intérpretes experientes incorporam os guias de execução, mesmo quando aprendem rapidamente uma nova peça. Os estudos anteriores apresentaram evidências diferenciadas sobre esta hipótese: comentários (Ginsborg et al., 2006) e inícios e interrupções durante o estudo (Noice et al., 2008). No entanto, os pianistas no estudo de Noice et al. não apresentaram a peça em público e pararam de estudá-la assim que a memorizaram, antes de a obra estar pronta para a execução pública. O presente estudo examinou quatro tipos de evidência, à medida que uma pianista – já estudada em Chafin et al. (2002) – preparava, pela primeira vez, *Clair de Lune* de Claude Debussy para a execução pública. Embora *Clair de Lune* apresente duração similar ao *Presto* de Bach, a pianista antecipava um processo de memorização mais fácil, em virtude do andamento lento. Segundo ela, isto permitiria bastante tempo para pensar sobre o prosseguimento da música e porque, diferentemente do *Presto*, sua estrutura simples e não repetitiva apresentaria chances menores de confusão em relação às diferentes repetições do mesmo tema. A dúvida, no entanto, era se a pianista utilizaria os guias de execução e a estrutura musical como apoio fundamental na memorização, da mesma forma que ela havia feito no *Presto*.

Caso a pianista tenha utilizado os guias de execução e a estrutura musical para memorizar *Clair de Lune*, então constataremos que inícios, paradas e repetições, durante a prática, ocorreram com mais frequência nos guias estruturais e nos guias de execução do que em outras passagens da música. Caso a pianista tenha treinado os guias de execução como mecanismo de memorização, verificaremos que as hesitações, durante as primeiras execuções completas, ocorreram mais nos guias de execução assinalados do que em outros pontos da partitura. Vamos também comparar os comentários espontâneos da pianista, registrados durante seu estudo, com suas próprias descrições sobre a memorização da

peça, a fim de verificar se há correspondência com o que pode ser inferido da execução no momento. Por último, examinaremos o emprego do tempo de estudo, especificamente a proporção entre a prática efetiva e o tempo de reflexão, para comprovar que a pianista praticou constantemente a recuperação da memória.

Metodologia

A pianista

Gabriela Imreh estudou piano na Romênia e atua como concertista nos Estados Unidos.

A música

Clair de Lune, da *Suíte Bergamasque*, de Claude Debussy, é uma das peças mais aclamadas do repertório pianístico. Sua capacidade de evocar sentimentos de tranquilidade, mistério e encantamento tem garantido sua popularidade durante gerações e motivado sua seleção como peça de *bis* por pianistas. A pianista nunca havia aprendido *Clair de Lune*, contudo estava familiarizada com esta conhecida peça e já havia tocado outras obras de Debussy durante sua carreira. Apesar de harmonicamente complexa, *Clair de Lune* não apresenta maiores dificuldades técnicas e sua estrutura ABBA simples pode ser compreendida sem dificuldades. Sua execução dura aproximadamente 5 minutos, sendo composta de 72 compassos, em compasso ternário composto 9/8.

SESSÕES DE ESTUDO

A pianista gravou suas sessões de estudo, desde o primeiro contato com a obra ao piano até a primeira execução pública, duas semanas depois. As sessões 1-5 ocorreram em seu estúdio e foram gravadas em vídeo. As sessões 6-7 foram gravadas na sala de concerto, no dia anterior e no dia da primeira execução pública, mas somente o áudio foi registrado. A execução pública não foi gravada. A pianista não realizou um estudo mental sistemático e não estudou a partitura longe do piano, portanto nossos dados cobrem todo o processo de preparação da peça. O aprendizado de *Clair de Lune* ocorreu durante um intervalo de 3 meses (entre as sessões 12 e 14) que entremeiam o aprendizado do *Presto* de Bach, descrito por Chaffin et al. (2002, pp. 97-100). Neste momento, a pianista ainda não tinha formulado sua ideia a respeito dos guias de execução, articulada pela primeira vez quatro meses depois como parte da descrição de seu processo de memorização do *Presto*.

Cada início e interrupção do estudo foi anotado e transcrito. Durante a prática, a pianista

comentou, periodicamente, o que estava fazendo. Estes comentários foram transcritos e classificados por tópicos (veja Chaffin et al. 2002, p.140-141).

O *andamento-alvo* médio de execução em cada sessão foi medido através de um metrônomo eletrônico, para que correspondesse ao andamento da execução em dez pontos da obra de cada sessão, espaçados em intervalos de tempo praticamente equivalentes. Em cada ponto, o andamento medido foi o *andamento-alvo* que a pianista objetivava tocar em cada segmento, ignorando pausas momentâneas e hesitações. As taxas ou frequências de estudo obtidas em cada sessão consistem no número médio de batidas tocadas por minuto, durante toda a sessão – (número de segmentos de estudo X duração média dos segmentos de estudo em compassos X 3 tempos por compasso) / (tempo de execução em minutos). O tempo de execução foi a duração da sessão gravada, menos o tempo no qual a pianista não tocou durante inícios, finais e quaisquer outras pausas de mais de 30 segundos. A razão entre a *frequência/andamento* expressou a discrepância entre a frequência de estudo e o *andamento-alvo* (frequência de estudo/andamento-alvo; veja Chaffin et al., 2002, p.126-135 para mais detalhes sobre cada uma dessas medições).

SESSÕES DE ESTUDO DA EXECUÇÃO COMPLETA

As primeiras vezes que a pianista tocou integralmente a peça de memória foram pontuadas por hesitações. Seis execuções ininterruptas foram examinadas para determinar onde as hesitações ocorreram, duas em cada uma das sessões 4, 5 e 7. Os dados obtidos, nestas execuções, foram combinados para calcular o andamento médio de cada compasso entre as execuções, para formar duas etapas médias de execução. As *execuções iniciais* (duas da sessão 4 e uma do início da sessão 5) foram representativas das primeiras execuções nas sessões 4 e 5. As *execuções posteriores* (a última execução da sessão 5 e as duas da sessão 7) foram representativas da execução mais polida nas sessões 6 e 7. Após escutar as gravações, a pianista considerou as últimas execuções como as mais próximas de sua intenção artística.

Intervalos entre compassos (IEC, em segundos) foram medidos para cada execução com um *software* de processamento de áudio, do início da primeira nota em cada compasso ao início da primeira nota do próximo, e convertidos em estimativas de andamento em tempos por minuto ($\text{andamento} = (1 / \text{IEC segundos}) * 3 * 60$).¹

¹ Nos compassos 1 e 9, não há nota no início do compasso. Nestes casos, o início do compasso foi determinado por interpolação.

RELATÓRIOS DA PIANISTA

A pianista relatou as características da música nas quais prestou atenção ou a partir das quais tomou decisões durante a prática, aproximadamente seis meses após a primeira execução pública, quando a peça ainda estava bem presente em sua memória e em seu repertório. Os relatórios foram organizados em 12 dimensões, que representaram a maioria dos aspectos musicais considerados pela pianista (veja a Tabela 1; veja Chaffin et al., 2002, p.166-176 para mais detalhes). As dimensões estruturais descrevem sua compreensão da organização temática da peça (delimitações de seções² e pontos de troca). As dimensões da execução descrevem os guias de execução focalizados pela pianista, enquanto tocava (expressivos, interpretativos e básicos). As dimensões interpretativas moldaram o caráter musical da peça (fraseado, dinâmicas, andamento e pedalização) e as dimensões básicas descrevem os fatores necessários para a execução correta das notas (padrões familiares, dedilhados e dificuldades técnicas).

Tabela 1. Dimensões de estudo utilizadas pela pianista

Dimensão	Descrição da dimensão
Estrutura musical	<i>Limites de seção:</i> inícios e finais de temas musicais, dividindo a peça em seções.
	<i>Pontos de troca:</i> lugares nos quais duas repetições do mesmo material começam a divergir.
Guias de execução	<i>Expressivos:</i> emoções que devem ser transmitidas durante a execução (por exemplo, tensão ou tranquilidade).
	<i>Interpretativos:</i> fraseado, dinâmicas, andamento e utilizações do pedal que ainda demandam atenção durante a execução.
Interpretação	<i>Fraseado:</i> agrupamento de notas para formar unidades musicais.
	<i>Dinâmicas:</i> mudanças de volume, ou ênfase em uma série de notas para formar uma frase.
	<i>Andamento:</i> variações na velocidade.
Técnica básica	<i>Pedal:</i> utilizado para colorir o som através do controle da ressonância e da duração.
	<i>Dedilhados:</i> escolhas que fogem do padrão usual para tocar certas notas.
	<i>Dificuldades técnicas:</i> lugares que requerem atenção aos aspectos motores (por exemplo, saltos).
	<i>Padrões familiares de notas:</i> por exemplo, escalas, acordes ou arpejos.

2 A pianista identificou as seguintes seções e sub-seções (números de compasso entre parêntese): Aa (1-8), Aa1 (9-14), Ab (15-19), Ab1 (20-26), Ba (27-30), Ba1 (31-42), Ba2 (43-50), Aa2 (51-58), Aa3 (59-65), Coda (67-72).

Para produzir os relatórios, a pianista fez marcações em cópias das partituras, que foram cortadas em pequenas seções e coladas em páginas maiores. Um exemplo do relatório das dimensões básicas é mostrado na Figura 2, para os compassos 39-42. As setas indicam as características da música sobre as quais a musicista havia pensado, durante o estudo, distinguindo dificuldades técnicas, dedilhados e unidades conceituais (chamados de 'padrões de familiaridade' na Tabela 1 e nos demais pontos da partitura para mais clareza) marcadas em dimensões distintas. As dimensões interpretativas e os guias de execução foram relatados de maneira semelhante em duas páginas adicionais. O relatório dos guias de execução para os mesmos compassos encontra-se na Figura 1.

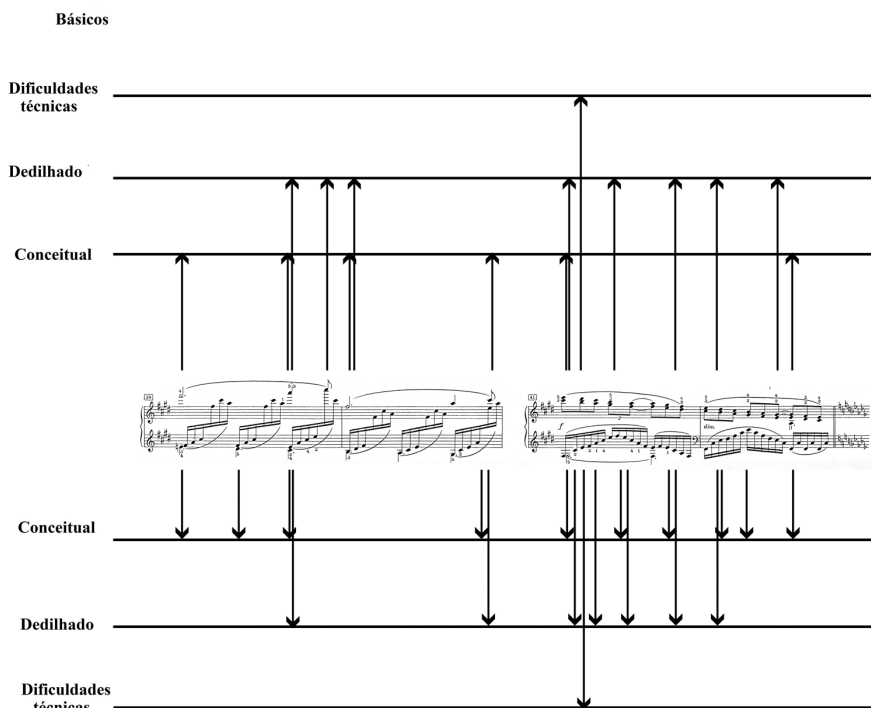


Figura 2. Um exemplo dos relatórios fornecidos pela pianista sobre as características que envolvem aspectos técnicos básicos, pensados durante o estudo dos compassos 39-42, separados em três dimensões (dificuldades técnicas, dedilhado, unidades conceituais/padrões de familiaridade). As características são indicadas, respectivamente, por flechas ascendentes e descendentes.

Os compassos 39-42 representam o clímax da peça e a atenção dada pela pianista para esta passagem crucial se reflete no elevado número (33) de características básicas, marcadas na Figura 2. Observe, no entanto, que somente os guias básicos de execução foram

relatados para a mesma passagem, na Figura 2. Esta constatação não foge ao normal; os guias de execução básicos formam um subconjunto seletivo das características básicas. A maioria das características básicas tornaram-se automáticas com a prática, prescindindo da necessidade de atenção durante a execução. Somente um pequeno número de características básicas, escolhidas como parte do mapa mental da execução, tornaram-se guias básicos de execução neste caso específico.

ANÁLISE

Para determinar se a pianista estava estudando os guias estruturais de execução que ela própria havia identificado em seus relatórios, análises regressivas diversas foram utilizadas, a fim de relacionar a quantidade de guias de execução, relatados em cada compasso, com a quantidade de vezes que cada compasso foi estudado e com a fluência durante a execução de memória. Foram consideradas variáveis referentes aos aspectos quantitativos de estudo (número de inícios, paradas e repetições do mesmo compasso) e o andamento por compasso na execução integral da peça, bem como variáveis de previsões, representando os relatos da pianista sobre estrutura musical, guias de execução e características nas dimensões interpretativas e básicas (veja a Tabela 1), agrupadas em conjunto. Onze previsores relevantes à presente hipótese sobre memorização foram selecionados, a partir de uma análise exploratória, que incluiu todos os 22 previsores descritos no próximo parágrafo.

As doze dimensões da Tabela 1 resultaram em 21 previsores. O número de notas em cada compasso também foi incluído como um previsor em todas as análises. Os relatórios da estrutura musical foram representados por cinco previsores: o primeiro e último compasso em cada seção (codificados como variáveis descartáveis); a posição serial do compasso em uma seção – numerada a partir do início da seção; o número de pontos de troca relatados em um compasso; os compassos antes de pontos de troca. Cada um dos guias de execução, agrupados em básicos, interpretativos e expressivos, foi representado por três previsores. Os relatórios dos guias de execução foram codificados pelo número de guias relatados, por compasso, para cada dimensão. Para identificar os efeitos em compassos limítrofes, os compassos anteriores e posteriores aos guias de execução básicos, interpretativos e expressivos foram representados pela alteração da posição dos previsores um grau (compasso) para trás ou para diante. Por exemplo, a fim de representar os compassos anteriores e posteriores aos guias básicos de execução, as variáveis que os representavam foram deslocadas uma coluna para cima (anterior) ou uma coluna para baixo (posterior) na matriz dos dados, criando dois novos mecanismos de previsão que representavam, respectivamente, os compassos anterior e posterior aos guias básicos de execução. (Os compassos anteriores aos pontos

de troca, mencionados anteriormente, foram codificados da mesma forma, um compasso após sua ocorrência). Por último, os relatos das dimensões básicas e interpretativas foram codificados pelo número de características relatadas por compasso, para cada dimensão interpretativa (fraseado, dinâmica, andamento e pedal) e para cada dimensão básica (dedilhado, dificuldades técnicas e padrões familiares).

Houve divergências quanto aos previsores selecionados para o estudo e para o andamento da música, a partir das análises exploratórias. Tanto em relação ao estudo propriamente dito quanto ao andamento, a estrutura foi representada pelos primeiros e últimos compassos nas seções e pela posição serial, os guias de execução pela quantidade de cada tipo (básicos, interpretativos e expressivos) e pela quantidade de notas. Além disso, as análises das sessões de estudo incluíram: compassos anteriores e posteriores aos guias básicos de execução; compassos anteriores aos guias interpretativos; compassos posteriores aos guias expressivos. Os mesmos previsores foram utilizados para o andamento com a adição dos pontos de troca e a omissão de compassos anteriores aos guias básicos, totalizando 11 previsores para as sessões de estudo e para o andamento.

As correlações entre os previsores foram, em sua maioria, pequenas ($r < .20$). As correlações mais substanciais foram obtidas entre as medidas da estrutura ($r < .53$), e entre os guias expressivos, interpretativos e inícios de seções ($r < .36$). Outros cinco casos apresentaram colerações entre $r < .30$ e $r > .20$. A quantidade de compassos contendo os diferentes tipos de características e os guias utilizados como previsores foram variados: limites de seção (10); pontos de troca (7); guias básicos (56); guias interpretativos (34); guias expressivos (16). Previsores envolvendo a posição serial e o número de notas variaram constantemente, com diferentes valores em cada compasso.

Resultados e discussão

Estágios da preparação

A preparação desta peça transcorreu durante sete sessões de estudo, totalizando aproximadamente 4 horas e 45 minutos, ao longo de duas semanas, incluindo um intervalo de 8 dias, no qual a pianista viajou para realizar um recital. A Tabela 2 mostra a distribuição das sessões, durante as duas semanas de aprendizado; a duração de cada sessão; a extensão e o número de segmentos de estudo (episódios de execução ininterrupta), em cada sessão. As Figuras 3-5 mostram o transcurso das sete sessões, com cada segmento de estudo em uma linha diferente. As entradas devem ser lidas de baixo para cima. Cada linha representa

a execução ininterrupta dos compassos indicados no eixo horizontal. Cada vez que a execução para e reinicia, um novo segmento é mostrado na linha acima. (O início do primeiro segmento de estudo de cada sessão é indicado na esquerda pelo símbolo >). De acordo com os gráficos das sessões de estudo, o aprendizado foi dividido em quatro estágios. Os resumos estatísticos são relatados abaixo, assim como os comentários da pianista durante sua preparação.

Tabela 2. Sessões de estudo e características dos segmentos ao longo das duas semanas do período de aprendizado.

	Estágio						
	Estudo por seção			Agrupando seções		Polimento	
	Sessão	Sessão	Sessão	Sessão	Sessão	Sessão	Sessão
Estatística descritiva	1	2	3	4	5	6	7
Dias do início da prática	1	2	3	11	12	13	14
Duração da seção (horas:min.)	01:06	00:36	00:33	00:55	00:56	00:30	00:13
Média de duração dos segmentos (em compassos)	4,3	4.3	5	16.3	23.5	11.8	19.5
Número dos segmentos de estudo	172	111	89	40	33	33	9

ESTUDO EXPLORATÓRIO (SESSÃO 1)

A pianista iniciou a sessão 1 lendo a partitura (esta leitura não consta no gráfico de estudo). Depois tocou, à primeira vista, toda a peça com muitas interrupções, porém sem parar para trabalhar em nenhum ponto específico. Com este tipo de abordagem, a pianista concluiu o primeiro estágio de *exploração*, cujo intuito foi o de formar uma imagem musical da peça e identificar os principais marcos e as questões a serem administradas (Chaffin, Imreh, Lemieux & Chen, 2003; Neuhaus, 1973).

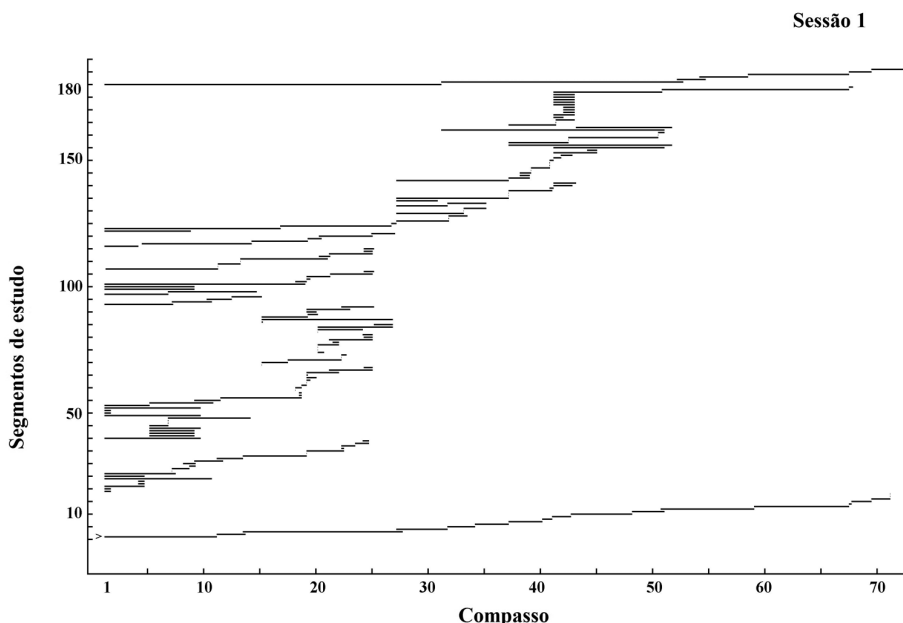


Figura 3. Registros cumulativos de estudo para a sessão 1, indicando onde a execução iniciou e terminou. Os registros devem ser lidos de baixo para cima.

ESTUDO POR SEÇÕES (sessões 1-3)

O próximo estágio foi caracterizado pelo estudo por seções. Ele durou até a sessão de estudo 3. A pianista trabalhou a peça em seções, dividindo o tema *A* em duas subseções principais, trabalhando, primeiro, nos compassos 1-14, e depois nos compassos 15-16, antes de juntá-las. Ela então realizou o mesmo procedimento para o tema *B* nos compassos 27-50. A sessão 1 foi concluída com outra tentativa de tocar a peça inteira. Na sessão 2, a pianista iniciou com passagens já trabalhadas e então concentrou-se no clímax da peça, nos compassos 41-42, estabelecendo os guias de execução mostrados na Figura 1. Este trabalho ainda não estava finalizado quando a pianista precisou parar por conta da fadiga:

Eu queria ter um pouco mais de resistência para trabalhar mais. Tenho certeza que conseguiria alcançar meu objetivo logo. [Mas] estou muito cansada ... tentarei amanhã. Espero conseguir um pouco de tempo para trabalhar nisso”.

Ela não conseguiu continuar sua tarefa e, no dia seguinte, precisou viajar para um recital. Quando ela retornou, oito dias depois, o trabalho nos compassos 41-42 foi retomado na

sessão 3. Esta sessão de estudo foi concluída com três execuções do início da peça até o compasso 50.

Mesmo sem ter finalizado seu estudo por sessões, a pianista passou para o próximo estágio na sessão 4, tendo como objetivo tocar toda a peça de memória. A pianista iniciou a sessão 4, tentando tocar a peça até onde fosse possível de memória. Ela conseguiu executar a peça sem a partitura quatro vezes com êxito. A sessão 5 prosseguiu com o mesmo padrão, com a pianista alternando o estudo da seção final, até então negligenciada, com a prática da execução de memória.

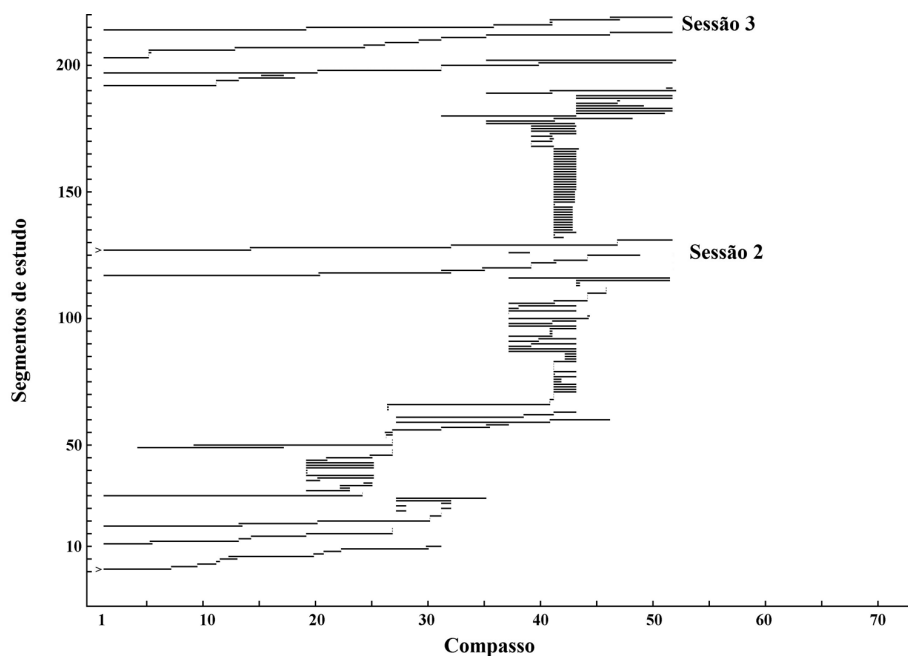


Figura 4. Registros cumulativos de estudo para as sessões 2-3, indicando onde a execução iniciou e terminou. Os registros devem ser lidos de baixo para cima.

Tabela 3. Coeficientes de regressão (não ajustados) eR^2 para os efeitos dos previsores no número de repetições, inícios e paradas durante a execução.

Variável de previsão	Estágio											
	Estudo por seção sessões 1-3			Agrupando seções sessões 4-5			Polimento sessões 6-7					
	Repetições	Inícios	Paradas	Repetições	Inícios	Paradas	Repetições	Inícios	Paradas	Repetições	Inícios	Paradas
<i>Estrutura musical</i>												
Início de seção	17.22**	7.16	9.94**	-1.25	1.98*	-0.33	-0.79	2.33**	0.89			
Final de seção	3.58	-4.07	7.92*	-2.38	0.23	1.21	-1.87	-0.33	0.25			
Posição serial em uma seção	4.31***	2.12***	1.99***	-0.11	0.05	-0.03	-0.36	0.03	-0.01			
<i>Guias de execução</i>												
Básicos	-4.17	-2.52	2.48	3.20**	0.16	0.11	3.21**	0.26	-0.02			
Básicos (compasso anterior)	0.01	1.43	-0.51	3.34**	0.27	0.59	2.41	0.18	0.07			
Básicos (compasso posterior)	-7.15*	0.66	-2.60	3.49**	0.19	0.68	3.50**	0.38	0.11			
Interpretativos	-3.50	1.42	-1.84	0.39	0.18	0.35	0.22	0.25	0.32			
Interpretativos (compasso anterior)	-3.56	-2.37	1.76	0.42	0.33	0.09	0.32	0.20	0.36			
Expressivos	-2.53	3.88	-3.58	-0.76	-0.91	0.51	-0.38	-0.09	-0.21			
Expressivos (compasso posterior)	6.97	1.77	6.79**	-0.43	0.52	-0.10	-0.52	-0.08	0.63			
Número de notas	0.98***	0.38**	0.37***	-0.28***	-0.06*	-0.05*	-0.16*	-0.03	-0.02			
R^2	0.51***	0.38**	0.53***	0.42***	0.19	0.28*	0.31*	0.27*	0.16			

POLIMENTO (sessão 6)

No dia anterior ao concerto, após o aquecimento, que consistiu em duas execuções integrais de *Clair de Lune* no palco, a pianista descobriu que a seção final ainda apresentava problemas: “Obviamente, a última página ainda é mais fraca, pois eu a comecei muito depois do que as outras e trabalhei muito menos nela” (sessão 6). Ela repetiu o mesmo procedimento novamente na manhã seguinte (sessão 7) e apresentou a peça como um *bis* no recital pela tarde. Dois dias após a execução, a pianista gravou sua avaliação sobre sua execução:

O resultado foi bastante satisfatório para a primeira execução... eu cometi somente alguns pequenos erros, no entanto me senti bastante confortável. Provavelmente o único erro que me incomodou foi no compasso 33, mas com isto quero dizer que me apeguei a este erro. Durante um minuto, um segundo, uma fração de segundo, eu estava um pouco preocupada. Nem posso dizer onde o erro ocorreu, se ele aconteceu na mão direita ou na esquerda. Eu me recuperei bastante rápido. Foi somente uma decisão tomada em uma fração de segundo e eu sabia o que estava fazendo ... Tirando isso, não ocorreram outros problemas significativos ... Portanto, eu penso que o trabalho foi bem realizado.

Ela planejou apresentar *Clair de Lune* novamente em outro concerto, um mês depois, mas por agora a peça estava memorizada e a pianista parou de gravar suas sessões de estudo.

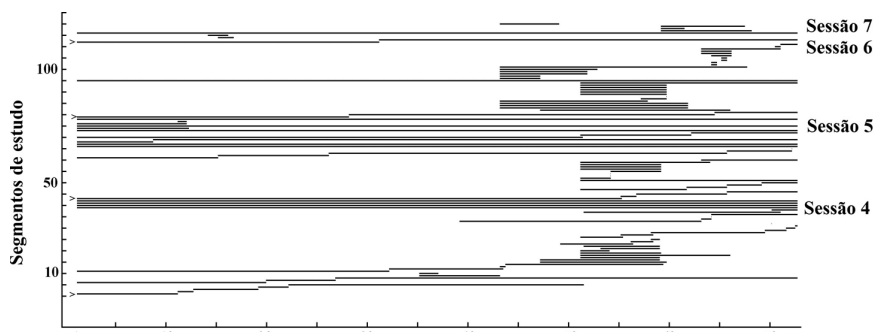


Figura 5. Registros cumulativos de estudo para as sessões 4-7, indicando onde a execução iniciou e terminou. Os registros devem ser lidos de baixo para cima.

Tabela 4. Coeficientes de regressão (não ajustados) e R^2 para os efeitos dos previsores no andamento médio dos dois conjuntos de execuções completas e na diferença entre estes.

	Efeitos nas médias de execução distintas		Efeitos na segunda média de execuções comparado com a média das primeiras execuções	
	Média de execução		Média de execução	
Variável de previsão	Primeiro conjunto de execuções	Segundo conjunto de execuções	Segundo conjunto de execuções	$F (df = 1.59)$
Primeiro conjunto de execuções	-	-	0.77	11.92***
<i>Estrutura musical:</i>				
Início de seção	8.67	-0.94		15.29 ***
Final de seção	-9.19 *	-15.86 ***	-7.58	10.58 *
Posição serial em uma seção	0.78	1.17 *	-8.82	
<i>Pontos de troca</i>	-9.74*	-1.93	0.58	9.79 **
<i>Guias de execução:</i>			5.53	
Básicos	-1.32	2.23	3.24	7.63 **
Básicos (compasso anterior)	-3.27	2.72	5.23	24.11 ***
Interpretativos	-1.88	-0.29	1.15	
Interpretativos (compasso anterior)	0.55	-0.58	-1.01	
Expressivos	-0.08	-0.55	-0.49	
Expressivos (compasso anterior)	4.08	0.45	-2.67	5.26 *
Número de notas	0.13	0.29*	0.19	4.95 *
R^2	0.26 *	0.39 ***	0.82 ***	

* $p < .05$, ** $p < 0.1$, *** $p < 0.01$

Mesurações descritivas da prática

Os objetivos diversos de cada estágio se refletem nas mudanças na quantidade e duração dos segmentos praticados em cada seção (veja a Tabela 2). Nas sessões 1-3, os segmentos de estudo eram curtos e numerosos, pois a pianista trabalhava a peça por seções. Nas sessões 4-5, os segmentos aumentaram em duração e diminuíram em quantidade, pois ela estava praticando a execução da peça sem interrupções. Nas sessões 6-7, a duração dos segmentos diminui novamente, pois a pianista estava polindo detalhes, havendo, portanto, um número menor de instâncias da execução completa.

Consequências da estrutura musical e dos guias de execução na prática

Os gráficos relativos às sessões de estudo evidenciam que a pianista escolheu alguns lugares para iniciar e parar e que ela exercitou algumas passagens mais do que outras. Por quê? A resposta é sugerida pelas análises regressivas resumidas na Tabela 3. Os significativos efeitos positivos indicam que a pianista iniciou, interrompeu ou repetiu compassos nos quais ela havia reportado limites estruturais e guias de execução mais frequentemente do que outros.

A aprendizagem foi organizada a partir da estrutura formal. Em todos os três estágios, os segmentos de estudo iniciaram com mais frequência nos limites de seções do que em outros lugares. Os efeitos mostrados da Tabela 3 evidenciam que, assim como em seu aprendizado do *Presto*, a pianista levou em conta a estrutura formal, durante a prática, e estabeleceu inícios de seções como guias de recuperação nos quais ela podia começar sua execução (Chaffin & Imreh, 2002; veja também Miklaszewski, 1989; Williamon & Valentine, 2002). Os efeitos da posição serial nas sessões 1-3 sugerem que sua atenção à estrutura formal já estava afetando a memória nestas sessões iniciais. Compassos posteriores em uma seção foram repetidos mais vezes e foram locais de mais inícios e paradas, sugerindo dificuldades de memorização. As consequências das posições seriais deste tipo são usualmente encontradas na recuperação dos dados e são geralmente considerados como reflexo da organização da informação na memória (por ex.: Rundus, 1971). Aqui, o efeito sugere que a memória da pianista foi organizada em segmentos baseados nas seções da estrutura formal, e que a recuperação de cada seção iniciou com o primeiro compasso, com cada compasso guiando sucessivamente a lembrança do próximo (Broadbent, Cooper & Broadbent, 1978; Roediger & Crowder, 1976).

Durante o processo de aprendizado, a pianista se concentrou mais nos guias de execução. Os guias básicos de execução e os compassos imediatamente posteriores foram repetidos mais do que outros nas sessões 4-5 e 5-6. Nas sessões 4-5, os compassos antes dos guias básicos também foram mais repetidos. Os esforços da pianista para tocar passagens mais longas de memória nestas seções foram aparentemente interrompidas pela repetição nestes pontos, sugerindo que a recuperação da memória ainda não estava funcionando de maneira confiável.

Os efeitos dos guias de execução expressivos foram similares àqueles dos inícios das seções nas sessões 1-3. Durante o estudo, houve maior número de interrupções em compassos posteriores aos guias de execução expressivos do que em outros pontos. A similaridade com os efeitos da estrutura musical sugerem que os guias expressivos podem ter sido utilizados para subdividir a música em frases expressivas, subdividindo as seções

formais da peça. Os guias expressivos desempenharam o mesmo papel no aprendizado do *Presto* (Chaffin & Imreh, 2002; Chaffin et al., 2002, pp. 213-216). A ausência de efeitos significativos para os guias interpretativos sugerem que, assim como o *Presto*, estes guias podem ter sido menos importantes do que os guias estruturais e expressivos (Chaffin & Imreh, 2002; Chaffin et al., 2002, p.215).

EXPLICAÇÕES ALTERNATIVAS

Poderiam os efeitos dos guias de execução básicos e expressivos refletir mais o trabalho na técnica e interpretação do que a prática de recuperação da memória? Para examinar esta possibilidade, as análises foram refeitas incluindo todos os previsores adicionais fornecidos pela pianista. Estes previsores representam os relatos da pianista sobre cada aspecto da música sobre o qual ela pensou durante a prática. Caso os efeitos dos guias de execução básicos ou expressivos sejam resultado da prática da técnica ou da interpretação e não da recuperação da memória, então os efeitos dos guias de execução devem desaparecer em análises expandidas, substituídos pelos previsores, representando uma quantidade maior de decisões básicas ou interpretativas realizadas durante a preparação da pianista.

Os efeitos dos guias de execução não desapareceram; os efeitos significativos permaneceram inalterados. Tanto os compassos anteriores quanto os posteriores aos guias básicos de execução foram repetidos mais vezes nas sessões 4-5 e 6-7. A execução também foi interrompida em compassos posteriores aos guias de execução expressivos nas sessões 1-3. A repetição extra destes compassos já não era mais significativa e, no lugar dos sete efeitos significativos dos guias de execução, mostrados na Tabela 3, foram registrados somente cinco. Apesar destas mudanças, a conclusão permanece inalterada. É provável, portanto, que os efeitos dos guias de execução descritos aqui tenham sido resultado da memorização, não da técnica ou da interpretação. A análise expandida sugere que a pianista relatou seus guias de execução e que ela deu especial atenção aos guias de execução, durante a prática, com o intuito de estabelecê-los como guias de recuperação no processo de memorização. As análises expandidas mostram que os efeitos dos guias de execução básicos e expressivos, apresentados aqui, foram robustos e não se prestaram a explicações alternativas.

A recuperação da memória durante a preparação da execução integral da peça

A pianista esperava que suas tentativas iniciais de tocar de memória fossem repletas de hesitações, por conta do esforço necessário para lembrar-se do que viria a seguir: *“Até o final do trabalho de amanhã, provavelmente conseguirei tocar de memória, ainda que com paradas*

e esbarrões” (sessão 1). As “paradas e esbarrões” aparecem nos gráficos de estudo como segmentos adjacentes, ascendendo da esquerda para direita, representando interrupções em segmentos de estudo mais extensos (Figuras 3-5). Contudo, os gráficos da prática não mostram hesitações que não chegaram a causar interrupções. Para descobrir isso, comparamos o andamento médio de cada compasso das primeiras práticas de execução completas (na sessão 4 e no início da sessão 5) com a média das execuções completas posteriores (no final da sessão 5 e a sessão 7), para verificar se existiam, nas primeiras execuções, hesitações nos guias de execução não presentes nas execuções posteriores.

Os coeficientes de regressão na Tabela 4, representam os efeitos das variáveis de previsão na média do primeiro e do segundo conjunto de execuções. Valores positivos indicam acréscimo no andamento, valores negativos indicam decréscimo. Por exemplo, o efeito negativo dos pontos de troca, nas primeiras execuções, indicam que o andamento diminui nestes pontos. As diferenças entre os dois conjuntos de execuções são mostradas no painel direito. A coluna 3 mostra os coeficientes de regressão para o segundo conjunto de execuções, quando o andamento do primeiro conjunto era mantido constante, através da inclusão destas execuções como previsores adicionais. Estes coeficientes de regressão representam, portanto, os efeitos dos previsores remanescentes, após ser removida a variabilidade presente nas primeiras execuções (Campbell & Kenny, 1999). As diferenças entre as execuções foram avaliadas pelas análises da variação, utilizando os previsores como variáveis independentes; o andamento como uma variável dependente; a execução como um fator de medição repetido. As diferenças entre as execuções foram indicadas pelo efeito principal da execução e suas interações com os outros previsores, sumarizados na coluna 4 da Tabela 4.³

O andamento diminuiu nos pontos de troca no primeiro conjunto de execuções, mas não no segundo (Tabela 4, colunas 1 e 2), sugerindo que a pianista, nas primeiras execuções, hesitou nestes pontos, conforme se lembrava do que vinha a seguir. A execução dos pontos de troca necessita que informações sobre a próxima passagem sejam recuperadas da memória de longo prazo, para que a continuação correta possa ser ativada. O efeito dos pontos de troca sugere que, em suas tentativas iniciais de tocar de memória, a pianista he-

3 As diferenças foram avaliadas pela análise da variação, com o intuito de fornecer uma única análise das diferenças. As análises de regressão relatadas no painel direito da Tabela 4 representam somente uma de duas comparações possíveis. Também teria sido possível considerar as primeiras execuções como variáveis de previsão e as execuções posteriores como preditor adicional. Ambas comparações são igualmente válidas, porém não produzem níveis de significado equivalentes. A análise da variação fornece um único critério para avaliar as diferenças. Os resultados são apresentados como coeficientes de regressão, ao invés de médias por consistência, com a análise da prática na Tabela 2, e por que o elevado número de médias envolvidas tornaria a análise inviável.

sitou na medida em que tentava se lembrar da continuação correta. Outros efeitos podem ser consequência da interpretação. Em ambos os conjuntos de execuções, os andamentos foram mais lentos nos últimos compassos de seções, um mecanismo comum de interpretação (Clarke, 1995; Krumhansl, 1996). A interpretação é também responsável por outros dois efeitos nas últimas execuções. O andamento foi aumentando de acordo com a posição serial em uma seção, sugerindo que a pianista delineou cada seção com um gradiente de andamento (Gabrielsson, 1999). O andamento também foi mais rápido nos compassos contendo mais notas, provavelmente porque a intérprete escolheu acentuar o acréscimo na tensão musical criada pelo maior número de notas, comprimindo sua execução.

Foram constatadas diferenças substanciais entre as duas médias de execução (Tabela 4, colunas 3 e 4). Os efeitos positivos na coluna 3 indicam andamentos mais rápidos nas últimas execuções, em comparação com as primeiras. O efeito positivo na linha superior da coluna 3 indica que as últimas execuções foram, em geral, um pouco mais rápidas do que as primeiras ($M = 50,6$ e $48,5$ tempos/minuto, respectivamente). A diferença reflete a maior fluidez das últimas execuções. Outros efeitos positivos indicam pontos nos quais o aumento da fluência foi mais pronunciado: nos pontos de troca, nos guias básicos de execução e nos compassos após estes guias. Já sugerimos, anteriormente, que processos de recuperação da memória se faziam necessários nos pontos de troca. O efeito similar nos guias básicos de execução sugere que estes guias também envolvem mecanismos de recuperação. Nas primeiras execuções, quando a pianista ainda estava tentando ordenar e aprender os segmentos da peça, a fim de tocá-la de memória, ela hesitou nos pontos de troca e nos guias básicos de execução, para se lembrar do que vinha a seguir. Nos guias básicos, o efeito foi tão sentido que persistiu no compasso seguinte. Nas execuções posteriores, em contraste, a recuperação a partir da memória de longo prazo já tinha sido automatizada; a pianista estava polindo a peça para a execução pública e as hesitações desapareceram.

Além de mais fluentes, as últimas execuções também foram mais expressivas. Outras diferenças entre os dois conjuntos de execuções parecem ser decorrentes de gestos interpretativos, desenvolvidos durante o aprendizado. Como anteriormente observado, o incremento no andamento em compassos com mais notas, nas últimas execuções, parece ser um gesto cujo propósito é acentuar a maior tensão musical de tais compassos. Este efeito foi ainda mais acentuado nas últimas execuções. Outras diferenças parecem refletir a utilização de variações no andamento, para delinear seções e frases expressivas. Nos finais de seções, desacelerações já presentes nas primeiras execuções aumentaram e, nos inícios de seções, o pequeno incremento de andamento, nas primeiras execuções, tornou-se pequeno decréscimo de andamento, nas últimas execuções. A mesma mudança ocorreu nos

compassos posteriores aos guias expressivos, sustentando ainda mais a conclusão sugerida pelos dados da prática de que a pianista dividiu a peça em frases expressivas que iniciaram nestes compassos (Sloboda & Lehmann, 2001).⁴

EXPLICAÇÕES ALTERNATIVAS

Para examinar a possibilidade de que os efeitos dos pontos de troca e dos guias básicos de execução poderiam refletir os efeitos da técnica ou da interpretação, ao invés de recuperações da memória, como sugerimos aqui, as análises foram refeitas, incluindo todos os previsores adicionais fornecidos pela pianista. Os resultados das análises expandidas sugerem que os efeitos não foram causados por conta de outras propriedades da música. Os efeitos importantes dos guias básicos de execução e dos pontos de troca permaneceram inalterados. Os efeitos não foram, portanto, resultado de questões técnicas ou interpretativas. É provável que a diminuição do andamento nestes pontos, nas primeiras execuções, tivesse ocorrido pela necessidade de lembrar o que fazer. Estas hesitações diminuíram nas execuções posteriores, à medida que a recuperação da memória tornou-se mais fluente.

Comentários sobre a memória

Em cada sessão, o tópico mais frequente nos comentários da pianista foi a memória, provavelmente porque este aspecto estava justamente sendo objeto de pesquisa e também porque a pianista não encontrou entraves na técnica ou na interpretação. O seguinte comentário do início da sessão 1 mostra que a memorização foi um dos objetivos principais desde o início:

Esta é a primeira frase [o tema A]. Estou me esforçando muito para aprendê-la e memorizá-la agora, porque é possível memorizá-la instantaneamente. Por exemplo, eu me lembro do dedilhado que eu uso e das notas aqui. Eu me lembro que tenho que mudar, [e] mudar novamente. (sessão 1)

Como a memorização era um aspecto saliente para a pianista, seus comentários fornecem numerosos exemplos para ilustrar os três princípios da memória despecializada. Os comentários são, obviamente, evidência das convicções da pianista sobre a memória, não sobre os processos de memória. No entanto, eles fornecem uma imagem qualitativa a respeito de suas estratégias de memorização, sobre as quais ela tinha ideias bastante definidas. Por outro lado, ela não tinha conhecimento das teorias sobre a memória em *experts* descritas neste artigo e ainda não havia articulado, para si mesma, a ideia de que estaria

4 A ausência de efeitos dos guias de execução interpretativos provavelmente refletem o fato de que alguns gestos interpretativos diminuem e outros aumentam o andamento, não resultando em um efeito geral.

de fato fazendo uso de guias de execução (veja Chaffin et al., 2002, p.250-254). Tampouco a pianista sabia que seria posteriormente solicitada a apresentar relatos sobre a música, os quais seriam utilizados como previsores nas análises de todo o processo.

PADRÕES FAMILIARES

Embora os dados comportamentais não forneçam evidência sobre o primeiro princípio da memória em *experts* – segundo o qual os segmentos da memória são compostos por padrões familiares previamente armazenados na memória – a pianista fez muitos comentários, nas sessões iniciais, sobre sua busca por padrões para auxiliar a memorização, e sobre os desvios de padrões esperados com os quais ela precisava se defrontar:

A razão pela qual esta passagem é fácil de memorizar é porque existe uma estrutura harmônica que termina em um Ré estranho, portanto dispensamos [a necessidade de memorização] a maioria dos acordes e [a memória acústica] a melodia tomará conta [da nota Ré]. (sessão 1)

A identificação de padrões é, obviamente, um processo ativo. Alguns padrões, como a organização latente da polifonia na partitura, não eram nem um pouco óbvios:

Eu tenho esta maneira muito estranha de memorizar. Eu mesmo não a compreendo. Eu memorizo as coisas em blocos [soprano, tenor e as vozes do baixo]. Por exemplo, eu não consigo relacionar o baixo da mão esquerda com nada além dele próprio. Eu os vejo em sequência, e tento ver como cada [voz] continua. (sessão 1)

Outros padrões foram criados pela escolha de dedilhado:

Ok, eu posso colocar estas quatro [notas] em sequência ... estas [sequências] me ajudam muito na memorização. (sessão 1)

A utilização de dedilhados consistentes, quando um padrão de notas se repetia, reduziu o trabalho de memorização:

Existem dois dedilhados diferentes para esta passagem ... estou tentando descobrir se posso utilizar o mesmo [dedilhado] para ambas ... acho que consigo. (sessão 2)

Ainda assim, o dedilhado consistia em uma das principais coisas a serem lembradas:

Por agora, são pequenos erros de dedilhados que fazem você acertar uma passagem ou não ... tudo se resume a como você coloca suas mãos [no teclado]. (sessão 1)

A utilização de semelhanças nos dedilhados como auxílio para a memória tornou a lembrança destas diferenças particularmente importantes:

Eu não me lembrei de mudar o dedilhado após a segunda repetição. (sessão 1)

Diferenças como essas são, com frequência, incorporadas como guias básicos de exe-

cução, pois requerem atenção durante a execução, para que sejam executados conforme o planejado. Isto foi o mais próximo que a pianista chegou de mencionar, explicitamente, o tópico dos guias de execução.

Como a maioria dos músicos, a pianista não considerou sua busca de padrões de vários tipos um mecanismo de 'memorização' (Chaffin et al., 2002, Ch. 3):

Ainda não estou me concentrando na memória. Estou somente tentando entender como as coisas se encaixam. Estou, o tempo todo, escolhendo coisas que penso serem importantes para a memória. Neste momento, parece que estou mais aprendendo do que memorizando ... eu penso que, no final de outra sessão como essa ... eu possa ser capaz de conhecer o suficiente para poder passar pela peça. (sessão 1)

ORGANIZAÇÃO DA RECUPERAÇÃO

Os padrões mais amplos consistem nos temas e subtemas melódicos e a estrutura formal que fornece ao músico uma organização pré-moldada de recuperação. A pianista buscou ativamente estes marcos, comparando diferentes passagens para identificar similaridades e diferenças:

Esta é a primeira frase [tema] ... e isto é novamente o mesmo [tema]. As melodias não são paralelas [nas duas repetições do mesmo tema]. É um Ré bemol [na primeira vez], enquanto que na segunda vez ... (sessão 2)

À medida que trabalhava no tema B, durante a sessão 2, a pianista descreveu o que estava buscando:

Então, estou tentando passar rapidamente pela peça algumas vezes, somente para tentar compreender os grandes blocos [subseções do tema B]. (sessão 2)

Uma vez identificadas, as diferentes subseções foram comparadas:

Estou tentando comparar os dois inícios [das subseções do tema B]... [nos] compassos 27 e 31. (sessão 2)

De forma similar:

Estou tentando comparar as duas mãos [diretas] ... (sessão 3)

A pianista também utilizou a estrutura formal para se referir às passagens específicas:

Estou tentando executar a seção do meio [Aa2] pela quarta vez ... (sessão 6)

PRÁTICA DE RECUPERAÇÃO

A pianista tentou tocar de memória desde o início. No começo da Sessão 1, ela comentou:

Ok, eu preciso lembrar disso... [executa uma passagem] Como você pode ver, estou tentando tocar o máximo possível de memória ... (sessão 1)

O esforço direcionado para atos de recuperação, durante o estudo, foi notável. Por exemplo, após tocar as duas primeiras páginas de memória com dificuldades, ela comentou:

De qualquer forma, estou tentando me localizar sem a partitura, somente para ver o que consigo lembrar. De fato, de toda a [primeira] página, eu só não consegui continuar em um lugar, talvez eu não estivesse concentrada o suficiente, porque, provavelmente, com tempo suficiente, eu poderia ter conseguido.

Conforme tocava de memória, ela escutava seus erros e, posteriormente, os conferia na partitura:

Com certeza fiz erros, e sabia [o que estava fazendo de errado] enquanto tocava ... Portanto, o que eu vou fazer é repetir a passagem mais algumas vezes e olhar atentamente a partitura. (sessão 2)

Eu quase pulei um compasso no compasso 17. Eu queria conferir o compasso 35, porque eu acho que esqueci a nota do baixo. (sessão 4)

A partir de agora, a todo momento haverá alguma outra coisa que vai ressurgir... que ainda não foi conscientemente memorizada e consolidada na memória cognitiva [declarativa] ... de vez em quando, eu toco com a partitura somente para conferir algumas coisas. Sempre existe algum pequeno detalhe que me escapa. (sessão 5)

Ela avaliava constantemente seu progresso:

Basicamente, queria conferir o que eu podia lembrar de ontem, e me parece que a primeira página está consolidada, assim como algumas coisas da segunda página. (sessão 2)

Eu ainda fiz alguns erros, mas não muitos. (sessão 4)

Ok, eu fiz alguns erros. (sessão 7)

A razão frequência/andamento como medida da prática de recuperação

Os comentários da pianista sugerem que ela estava constantemente testando sua memória, forçando a execução da peça, mesmo quando as notas não vinham com facilidade. As hesitações nos pontos de troca e nos guias básicos de execução, durante as primeiras práticas da execução completa (veja a Tabela 4), confirmam que ela hesitou durante estas primeiras execuções. A presença de hesitações similares de maneira mais geral na prática é sugerida pelas razões frequência/andamento, demonstradas na Tabela 5. A razão frequência/andamento (descrita na metodologia) fornece uma medida da prevalência das hesitações sobre todas as sessões de estudo, através da comparação do andamento-alvo médio que a pianista estava tentando alcançar, durante uma sessão com a frequência de estudo efetivamente realizada. A razão frequência/andamento consiste na discrepância entre estas duas

medidas e oferece uma indicação da proporção do tempo de estudo empregado em pausas curtas, geralmente não mais do que alguns segundos, e em decréscimos momentâneos no andamento. A razão frequência/andamento fornece, portanto, uma medida global do tempo empregado pensando, em vez de tocando, durante a prática. Neste caso, seus comentários indicam que ela estava pensando muito sobre a memorização; portanto, a razão estabelecida entre frequência e andamento fornece uma medida do tempo empregado pensando sobre a memorização, assim como em outras questões.

Tabela 5. Razão frequência/andamento durante as duas semanas de aprendizado

	Estágio						
	Estudo por seção			Agrupando seções		Polimento	
Análise descritiva	Sessão 1	Sessão 2	Sessão 3	Sessão 4	Sessão 5	Sessão 6	Sessão 7
Andamento-alvo médio (tempos/min.)	63	62	58	55	57	52	48
Frequência de estudo (tempos/min.)	37	42	43	39	44	39	40
Razão frequência/andamento	0.59	0.67	0.74	0.71	0.74	0.75	0.83

A razão frequência/andamento aumentou durante as sessões de .59 para .83, com uma média de 0.72.⁵ Para entendermos o significado desta razão, ponderemos que, se a pianista tivesse mantido seu andamento-alvo, durante toda a prática, ela teria finalizado seu aprendizado em 3 horas e meia, ao invés das quase 5 horas que, de fato, gastou. De forma alternativa, se ela tivesse praticado a mesma quantidade de tempo, ela poderia ter tocado novamente metade de toda a música durante as sessões. A razão frequência/andamento corrobora, portanto, a impressão causada por seus comentários, segundo a qual ela trabalhou arduamente para tocar de memória ao longo de cada sessão de estudo. Ao tentar tocar as passagens recém aprendidas a qualquer custo, ela estava, de fato, treinando a recuperação da memória.

⁵ A Tabela 4 também mostra que o andamento-alvo médio diminui ao longo das sessões. A mudança provavelmente reflete o aumento de foco da pianista na expressão musical, conforme ela explicou, na seguinte observação sobre sua primeira execução pública: “eu provavelmente toquei um pouco mais lento [do que na prática], e eu gostei mais da execução, me permitindo acalmar o andamento em alguns lugares, somente para tentar transmitir o clima certo, ao contrário da prática, quando você simplesmente conserta coisas ... ou simplesmente não sente vontade disso”. Por esta razão, os andamentos mais rápidos, nas últimas execuções, como mostra a Tabela 4, foram provavelmente em virtude do incremento na fluência, ao invés de na expressividade.

Conclusões

O objetivo principal desta investigação foi verificar se a pianista iria incorporar, conscientemente, a prática de recuperação da memória em seu aprendizado, prevista pelo terceiro princípio da memória em *experts* (Chaffin & Imreh, 2002; Ericsson & Kintsch, 1995; Williamon & Valentine, 2002). A resposta foi nítida: o tempo e o esforço empregados no treinamento da recuperação da memória constituíram a característica mais marcante do processo de aprendizado. Mesmo no período limitado de duas semanas, no qual a pianista aprendeu *Clair de Lune*, constatamos evidências inequívocas deste treino de recuperação: nos inícios e nas paradas, durante as sessões de estudo, nas hesitações, durante ensaios para a execução, nos comentários da pianista, e na razão frequência/andamento. A pianista considerou a memorização como seu desafio principal e, desde o início, trabalhou ativamente para alcançar seu objetivo.

Assim como os memorizadores especializados em outras áreas, a pianista praticou extensivamente as estratégias de recuperação com o propósito de tocar sem interrupções ou hesitações. Embora o aprendizado de *Clair de Lune* tenha ocorrido durante duas semanas e o do *Presto*, pela mesma pianista, em 10 meses (Chaffin et al., 2002), o processo de aprendizado das duas peças passou por etapas muito semelhantes. A leitura inicial da peça, à primeira vista, para compreender o panorama mais vasto, foi seguida por sessões de estudo por seções, depois pela tentativa de agrupar os pedaços da peça para tocar de memória e finalmente por sessões de polimento para a execução. Em cada estágio, a pianista estudou os guias de execução, prestando atenção adiferentes guias em diferentes pontos. Esta conclusão é consistente com a de outros estudos de casos longitudinais, envolvendo tanto o estudo prolongado (Chaffin et al., 2006) como períodos menores (Ginsborg et al., 2006; Noice, et al., 2008).

A evidência comportamental mais significativa, direcionando para o treinamento da recuperação, foi a atenção conferida aos guias básicos de execução. A idéia, segundo a qual os músicos experientes utilizam os guias de execução para monitorar e guiar suas execuções, surgiu do estudo do *Presto* (Chaffin et al., 2002). Os músicos, durante o estudo, apoiam-se em certas características da música e, desta forma, as estabelecem como guias de recuperação. Durante a execução, estes guias automaticamente estimulam as memórias motoras e auditivas necessárias para monitorar e guiar a execução. Estes guias de execução fornecem ao intérprete profissional a rede de segurança necessária, permitindo a recuperação de erros e lapsos de memória.

A pianista praticou os guias básicos de execução nas sessões 4-5, quando estava juntando

a peça para executá-la de memória, e nas sessões 6-7, quando estava polindo sua execução. Em ambos os estágios, repetiu compassos que continham guias básicos de execução, assim como os compassos seguintes, mais frequentemente do que outros. O efeito desta repetição ficou evidenciado nas medidas por compasso do andamento, nas práticas da execução, nestas sessões. As tentativas de execução nas sessões 4-5 foram marcadas por hesitações nos guias básicos de execução e nos pontos de troca. As execuções posteriores, em contraste, foram mais fluentes nestes pontos. Guias básicos e pontos de troca são lugares nos quais esperamos que a recuperação da memória de longo prazo aconteça. A maior fluência das execuções nestes pontos mostram que a repetição, durante a prática, aumentou a velocidade e o automatismo da recuperação.

Os comentários da pianista sustentaram a evidência comportamental da prática da recuperação, confirmando que a memorização foi considerada como o principal desafio do aprendizado da peça e que este aspecto foi trabalhado ativamente desde o início da sessão 1. A razão frequência/andamento fortaleceu esta conclusão, ao mostrar que a pianista empregou mais de um quarto do tempo de estudo pensando durante pausas entre a prática. As análises da prática e do andamento sugerem que boa parte deste tempo adicional foi empregado pensando sobre os guias básicos de execução.

Constatamos também ampla evidência da utilização do segundo princípio da memória em *experts*, qual seja, a utilização de uma organização preexistente de recuperação (Ericsson & Kintsch, 1995). A pianista utilizou a estrutura formal de *Clair de Lune* como uma moldura para seu estudo, mostrando que ela estava pensando sobre a música de acordo com sua estrutura. Nas sessões 1-3, a prática foi organizada por seções. Ao mesmo tempo, nesta e em outras sessões, a pianista usou os limites de seções como pontos de partida e de interrupção nas sessões 1-3. Ainda que este padrão de estudo não mostre diretamente que ela estava utilizando a estrutura formal como mecanismo de organização da recuperação, demonstra que ela estava pensando constantemente sobre a estrutura formal, à medida que praticava. Utilizações similares da estrutura musical para organizar a prática têm sido observadas em outros estudos de músicos experientes (Chaffin & Imreh, 2002; Miklaszewski, 1989; Williamon & Valentine, 2002).

As frases expressivas revelaram outros níveis na organização hierárquica da peça em seções e subseções. A pianista utilizou guias expressivos como pontos de partida desde o início do aprendizado, mostrando que ela já estava segmentando a música em frases expressivas, desde as primeiras sessões de estudo (Chaffin et al., 2002, pp. 189-190, 199-200; Chaffin et al., 2003). Nas sessões 1-3, ela repetiu e parou mais em compassos que eram inícios de frases expressivas (por exemplo, compassos após guias expressivos), assim como

em compassos que eram inícios de seções. A pianista continuou a pensar em frases expressivas nas sessões posteriores, utilizando o andamento para marcar o início destas frases, nas últimas práticas da execução completa. Este gesto musical foi o mesmo utilizado para marcar o início de seções.

A sustentação encontrada em relação ao primeiro princípio da memória em *experts*, a utilização de padrões familiares para codificar a música, foi mais limitada (Ericsson & Kintsch, 1995). A presença do primeiro princípio no processo de memorização da pianista foi sustentado pelos comentários nas sessões 1-3, mostrando que a busca por padrões foi uma estratégia deliberada que ela acreditava ser benéfica para a memorização. No entanto, ao contrário do estudo do *Presto* (Chaffin et al., 2002), os dados comportamentais destas sessões não forneceram evidências suficientes para confirmar a utilização deste princípio. A prática não foi afetada pelo número de padrões familiares em um compasso, talvez porque a pianista tenha considerado os padrões de Debussy na música mais fáceis de serem integrados do que os encontrados na música de Bach.

Este estudo do aprendizado de *Clair de Lune* demonstrou que os princípios da memória em *experts*, que foram significativos na memorização do *Presto*, podem ser aplicados adequadamente a outra peça de um estilo de música muito diferente e em um período de tempo muito menor. Os mesmos princípios da memória musical em *experts*, como comprovado nos estudos citados anteriormente, podem ser aplicados a outros solistas, instrumentos e tradições musicais. As generalizações feitas a partir destes estudos de caso baseiam-se em princípios psicológicos gerais (Ericsson & Oliver, 1988). A utilização por parte dos músicos da estrutura musical e da execução é consistente com os princípios da memória em *experts*, desenvolvidos nos estudos com *experts* em outros campos de atuação, e com os princípios da memória, derivados de estudos com populações em geral. Existe uma boa razão para acreditarmos, portanto, que os mesmos princípios podem ser generalizados à maioria dos intérpretes experientes.

Nota do autor

Agradeço à Gabriela Imreh por sugerir as ideias desenvolvidas nesta pesquisa e por fornecer os dados necessários; à Mary Crawford pelas valiosas sugestões em uma versão anterior deste artigo; à Len Katz e David Kenny pelos conselhos sobre estatística; à Aaron Williamson, Julie Konik e Dawn Dougert pela transcrição das sessões de estudo; à Stephanie Taylor pela medição do andamento por compasso; à Miles Ingram por medir o andamento-alvo. Relatos anteriores sobre estes dados foram desenvolvidos por Chaffin, Imreh, & Konik (1998) e Chaffin, Imreh, de Vries, & Taylor (1999).

Correspondências sobre este artigo devem ser endereçadas à *Roger Chaffin*, Department of Psychology U-1020, University of Connecticut, Storrs, CT 06269- 1020 USA. E-mail: Roger.Chaffin@Uconn.edu

Referências

- BROADBENT, D.E., COOPER, P.J., & BROADBENT, M.H. (1978). A comparison of hierarchical matrix retrieval schemes in recall. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning & Memory*, 4, 486-497.
- CAMPBELL, D.T., & KENNY, D.A. (1999). *A primer on regression artifacts*. New York: Guilford Press.
- CHAFFIN, R., & IMREH, G. (1997). "Pulling teeth and torture": Musical memory and problem solving. *Thinking & Reasoning: Special Issue on Expert Thinking*, 3, 315-336.
- CHAFFIN, R., & IMREH, G. (2001). A comparison of practice and self-report as sources of information about the goals of expert practice. *Psychology of Music*, 29, 39-69.
- CHAFFIN, R., & IMREH, G. (2002). Practicing perfection: Piano performance as expert memory. *Psychological Science*, 13, 342-349.
- CHAFFIN, R., IMREH, G., & CRAWFORD, M. (2002). *Practicing perfection: Memory and piano performance*. Mahwah NJ: Erlbaum.
- CHAFFIN, R., IMREH, G., & KONIK, J. (1998). Practicing memory retrieval: A case study of a concert pianist. Paper presented at the American Psychological Society, Washington DC.
- CHAFFIN, R., IMREH, G., LEMIEUX, A.F., & CHEN, C. (2003). "Seeing the big picture": Piano practice as expert problem solving. *Music Perception*, 20, 461-485.
- CHAFFIN, R., LEMIEUX, A., & CHEN, C. (no prelo). "It's different each time I play": Spontaneity in highly prepared musical performance. *Music Perception*.
- CHAFFIN, R., IMREH, G., DE VRIES, H. & TAYLOR, S. (1999, August). Memory retrieval in a concert pianist. Poster presented at the meeting of the American Psychological Association, Boston MA.
- CHAFFIN, R., LISBOA, T., LOGAN, T., & BEGOSH, K. (2006). Expert memory in solo cello performance. Poster

presented at the annual meeting of the Association for Psychological Science, New York.

CHASE, W. G., & ERICSSON, K. A. (1982). Skilled and working memory. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. 16, pp. 1-58). New York: Academic Press.

CHASE, W.G., & SIMON, H.A. (1973). Perception in chess. *Cognitive Psychology*, 4, 55-81.

CLARKE, E.F. (1995). Expression in performance: Generativity, perception and semiosis. In J. Rink (Ed.), *The practice of performance: Studies in musical interpretation* (pp. 21-54). Cambridge: University Press.

COOKE, J. F. (1999). *Great pianists on piano playing: Study talks with foremost virtuosos*. Toronto: Dover. (Original work published 1913, expanded edition published 1917).

ELDER, D. (1986). *Pianists at play: Interviews, master lessons, and technical regimes*. London: Kahn & Averill.

ERICSSON, K. A. & KINTSCH, W. (1995). Long-term working memory, *Psychological Review* 102, 211-245.

ERICSSON, K. A., & LEHMANN, A. C. (1996). Expert and exceptional performance: Evidence of maximal adaptation to task constraints. *Annual Review of Psychology*, 47, 273-305

ERICSSON, K. A., & OLIVER, W. (1988). Methodology for laboratory research on thinking: Task selection, collection of observation and data analysis. In R. J. Sternberg & E. E. Smith (Eds.), *The psychology of human thought* (pp. 392-428). Cambridge: Cambridge University Press.

ERICSSON, K. A., & OLIVER, W. L. (1989). A methodology for assessing the detailed structure of memory skills. In A. M. Colley, & J. R. Beech (Eds.), *Acquisition and performance of cognitive skills* (pp. 193-215). Chichester: Wiley.

GABRIELSSON, A. (1999). The performance of music. In Deutsch D. (Ed.), *The psychology of music* (2nd Ed.) (pp. 579-602). San Diego: Academic Press.

GINSBORG, J., CHAFFIN, R., NICHOLSON, G. (2006). Shared performance cues in singing and conducting: A content analysis of talk during practice. *Music Psychology*, 34, 167-194.

HALPERN, A. R., & BOWER, G., H. (1982). Musical specialistise and melodic structure in memory for musical notation. *American Journal of Psychology*, 95, 31-50.

IMREH, G. & CHAFFIN, R. (1996/97). Understanding and developing musical memory: The view of a concert pianist. *American Music Teacher*, 46, (3), 20-24, 67.

KRUMHANS, C.L. (1996). A perceptual analysis of Mozart's Piano Sonata K. 282: Segmentation, tension, and musical ideas. *Music Perception*, 13, 401-432.

MANDLER, G., & PEARLSTONE, Z. (1966). Free and constrained concept learning and subsequent recall. *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, 5, 126-131.

MIKLASZEWSKI, K. (1989). A case study of a pianist preparing a musical performance. *Psychology of Music*, 17, 95-109.

MILLER, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, 63, 81-97.

NEUHAUS, H. (1973). *The art of piano playing*. New York: Praeger Publishers Inc.

NOICE, H., CHAFFIN, R., JEFFREY, J. & NOICE, A. (2008). Memorization by a jazz pianist: A case study. *Psychology of Music*, 36, 47-61.

NOYLE, L.J. (Ed.). (1987). *Pianists on piano playing: Interviews with twelve concert pianists*. Metuchen, NJ:

Scarecrow.

ROEDIGER, H. L., III, & CROWDER, R. C. (1976). A serial position effect in recall of United States President. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 8, 275-278.

RUNDUS, D. (1971). Analysis of rehearsal processes in free recall. *Journal of Experimental Psychology*, 89, 63-77.

SLOBODA, J.A., & LEHMANN, A.C. (2001). Tracking performance correlates of changes in perceived intensity of emotion during different interpretations of a Chopin piano prelude. *Music Perception*, 19, 87-120.

THOMPSON, C.P., COWAN, T.M., & FRIEMAN, J. (1993). *Memory search by a memorist*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

TULVING, E. (1962). Subjective organization in free recall of "unrelated" words. *Psychological Review*, 69, 344-354.

WILLIAMON, A., & EGNER, T. (2004). Memory structures for encoding and retrieving a piece of music: An ERP investigation. *Cognitive Brain Research*, 22, 36-44.

WILLIAMON, A., & VALENTINE, E. (2002). The role of retrieval structures in memorizing music. *Cognitive Psychology*, 44, 1-32.