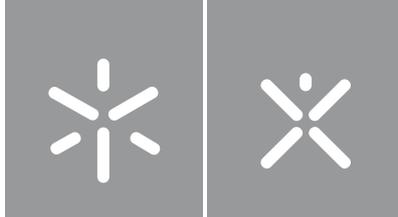




**Universidade do Minho**  
Instituto de Educação

Rafael Rodrigues Centeio

**A coordenação motora bimanual no processo  
de ensino-aprendizagem da guitarra clássica.  
Estratégias para resolução de problemas  
técnicos e musicais**



**Universidade do Minho**

Instituto de Educação

Rafael Rodrigues Centeio

**A coordenação motora bimanual no processo de ensino-aprendizagem da guitarra clássica. Estratégias para resolução de problemas técnicos e musicais**

Relatório de Estágio

Mestrado em Ensino de Música

Trabalho realizado sob a orientação do

**Professor Doutor Ricardo Barceló**

## **DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS**

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada.

Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.

### ***Licença concedida aos utilizadores deste trabalho***



**Atribuição  
CC BY**

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço em primeiro lugar à Santíssima Virgem Maria, pelas graça de ter finalizado este trabalho.

Agradeço ao Doutor Ricardo Barceló, à Doutora Maria Helena Vieira, aos meus pais e ao meus irmão pelo apoio e disponibilidade.

## **DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE**

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducentes à sua elaboração.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

## **A coordenação motora bimanual no processo de ensino-aprendizagem da guitarra clássica. Estratégias para resolução de problemas técnicos e musicais**

### **RESUMO**

O presente relatório inscreve-se no âmbito da realização do estágio profissional do Mestrado em Ensino de Música, ministrado pelo Instituto de Educação da Universidade do Minho, e pretende documentar o trabalho realizado num projeto de intervenção pedagógica supervisionada. O projeto associado a este estágio pretendeu investigar e aplicar estratégias pedagógicas para a resolução de problemas de coordenação bimanual no repertório dos alunos. Abordou-se extensivamente questões relacionadas com a coordenação motora e com a sua relevância no contexto do processo de ensino-aprendizagem da guitarra clássica. As estratégias elaboradas foram fundamentadas em conceitos tais como habilidades parciais, integração de habilidades, segmentação, abordagem integrada, transferência de aprendizagem e interferência contextual. Aplicou-se a imagética motora como recurso pedagógico visando o treino das habilidades motoras bimanuais. Abordou-se também o papel dos *feedback* intrínseco e extrínseco no ensino e na aprendizagem respetivamente, e a importância da demonstração instrumental em comparação com as instruções verbais. Todas as estratégias aplicadas foram eficazes na consolidação das habilidades motoras e no domínio das passagens musicais. Foi também realizado um questionário dirigido aos professores de guitarra clássica do ensino vocacional de música em Portugal. Pretendeu-se com este obter informação sobre em que grau os conceitos e estratégias mencionados fazem parte da prática de docência da guitarra clássica no país. As respostas obtidas sugerem que tais conceitos e estratégias estão de certo modo incluídos no pensamento pedagógico dos docentes no que concerne à conceção de metodologias e exercícios.

**Palavras-chave:** abordagem integrada; coordenação motora bimanual; ensino da guitarra clássica; imagética motora; interferência contextual

**Bimanual motor coordination in the teaching-learning process of Classical Guitar.  
Strategies for solving technical and musical problems**

**ABSTRACT**

This report is part of a professional internship of the Master's Degree in Music Teaching, ministered by the Instituto de Educação da Universidade do Minho, and aims to document the work carried out in a supervised pedagogical intervention project. The project associated with this internship intended to investigate and apply pedagogical strategies to solve problems of bimanual coordination in the repertoire of students. Issues related to motor coordination and its relevance in the context of the teaching-learning process of Classical Guitar were extensively discussed. The strategies developed were based on concepts such as partial skills, skills integration, segmentation, integrated approach, learning transfer and contextual interference. Motor imagery was applied as a pedagogical resource aiming at the training of bimanual motor skills. The role of intrinsic and extrinsic feedback in teaching and learning was also discussed, and the importance of instrumental demonstration compared to verbal instructions. All strategies applied were effective in consolidating motor skills and in mastering musical passages. A questionnaire was also conducted for Classical Guitar teachers of vocational music education in Portugal. The intention was to obtain information on the degree to which the concepts and strategies mentioned are part of the teaching practice of classical guitar in the country. The answers obtained suggest that such concepts and strategies are in a way included in teachers' pedagogical thinking regarding the conception of methodologies and exercises.

**Keywords:** bimanual motor coordination; Classical Guitar teaching; contextual interference; integrated approach; motor imagery

## ÍNDICE

<p>Direitos de autor e condições de utilização do trabalho por terceiros.....ii</p> <p>Agradecimentos.....iii</p> <p>Declaração de integridade.....iv</p> <p>Resumo.....v</p> <p>Abstract.....vi</p> <p>Índice de tabelas.....viii</p> <p>Índice de ilustrações.....viii</p> <p>Índice de gráficos.....viii</p> <p><b>1. Introdução.....9</b></p> <p><b>2. Contextualização.....10</b></p> <p><b>3. Enquadramento teórico.....11</b></p> <p>    3.1. Coordenação motora bimanual.....11</p> <p>        3.1.1. Definição.....11</p> <p>        3.1.2. Categorização.....11</p> <p>        3.1.3. Contributos das ciências exatas.....13</p> <p>        3.1.4. Coordenação motora bimanual na guitarra clássica.....16</p> <p>        3.1.5. A ordem na prática de tarefas bimanuais.....16</p> <p>    3.2. O processo de aprendizagem motora.....18</p> <p>        3.2.1. A memória nas habilidades motoras.....18</p> <p>        3.2.2. O treino de habilidades parciais.....20</p> <p>        3.2.3. O processo de aprimoração das habilidades.....22</p> <p>        3.2.4. O valor pedagógico da demonstração.....23</p> <p>        3.2.5. Transferência de aprendizagem.....25</p> <p>        3.2.6. O modelo em dois estágios de Gentile.....28</p> <p>        3.2.7. O papel do feedback extrínseco.....29</p> <p>        3.2.8. A importância do intelecto na aquisição de habilidades motoras.....31</p> <p>        3.2.9. A importância da repetição.....33</p> <p>    3.3. Imagética motora.....37</p> <p>        3.3.1. O treino mental segundo pedagogos musicais.....38</p> <p>        3.3.2. Explicações para a eficácia do treino mental.....39</p> <p>    3.4. Articulação.....40</p> <p>    3.5. Observações finais.....41</p> <p><b>4. Observação de práticas pedagógicas.....44</b></p> <p><b>5. Intervenção pedagógica.....45</b></p> <p>    5.1. Problemáticas e motivações.....45</p> <p>    5.2. Metodologia e recolha de dados.....45</p> <p>    5.3. Caracterização dos alunos.....46</p> <p>        5.3.1. Aluna A.....46</p>	<p>        5.3.2. Aluno B.....46</p> <p>        5.3.3. Aluna C.....47</p> <p>        5.3.4. Aluno D.....47</p> <p>        5.3.5. Aluna E.....47</p> <p>        5.3.6. Aluna F.....47</p> <p>    5.4. Aulas lecionadas.....48</p> <p>        5.4.1. Simplificação e segmentação de habilidades parciais.....49</p> <p>        5.4.2. Abordagem integrada.....52</p> <p>        5.4.3. Interferência contextual.....54</p> <p>        5.4.4. Imagética motora.....56</p> <p>    5.5. Resultados.....58</p> <p><b>6. Investigação.....61</b></p> <p>    6.1. Questionário.....62</p> <p>        6.1.1. Perfil profissional dos participantes.....62</p> <p>        6.1.2. Importância e influência da coordenação motora bimanual no desenvolvimento instrumental.....63</p> <p>        6.1.3. Estratégias pedagógicas para o desenvolvimento da coordenação motora bimanual e resolução de dificuldades técnicas e musicais (I).....64</p> <p>        6.1.4. Estratégias pedagógicas para o desenvolvimento da coordenação motora bimanual e resolução de dificuldades técnicas e musicais (II).....66</p> <p>        6.1.5. Estratégias pedagógicas para o desenvolvimento da coordenação motora bimanual e resolução de dificuldades técnicas e musicais (III).....69</p> <p><b>7. Conclusão.....71</b></p> <p><b>8. Referências bibliográficas.....73</b></p> <p><b>9. Anexos.....78</b></p> <p>    9.1. Anexo I – Tabela de avaliação de retenção.....78</p> <p>    9.2. Anexo II – Planificações.....79</p> <p>        9.2.1. Simplificação de habilidades parciais.....79</p> <p>        9.2.2. Abordagem integrada.....80</p> <p>        9.2.3. Interferência contextual.....81</p> <p>        9.2.4. Imagética motora.....82</p> <p>    9.3. Anexo III – Resultados das aplicação das estratégias pedagógicas.....83</p> <p>    9.4. Anexo IV – Exercícios.....85</p> <p>        9.4.1. Exercício A1.....85</p> <p>        9.4.2. Exercício A2.....86</p> <p>    9.5. Anexo V.....87</p> <p>        9.5.1. Questionário.....87</p> <p>        9.5.2. Ficha.....96</p>
--	---

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Registo de avaliação da estratégia de simplificação e segmentação de habilidades parciais (Aluna A).....	49
Tabela 2: Registo de avaliação da estratégia de simplificação e segmentação de habilidades parciais (Aluno B).....	49
Tabela 3: Registo de avaliação da aplicação da abordagem integrada (Aluna E).....	52
Tabela 4: Registo de avaliação da aplicação treino com interferência contextual (Aluna A).....	54
Tabela 5: Registo de avaliação da aplicação treino com interferência contextual (Aluno B).....	54
Tabela 6: Registo de avaliação da aplicação da imagética motora (Aluna E).....	56
Tabela 7: Respostas à questão 8 do questionário.....	65
Tabela 8: Respostas à questão 20 do questionário.....	70

## ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

Imagem 1: Esquema representativo das variáveis envolvidas na execução da guitarra.....	13
Imagem 2: Excerto elaborado para avaliação de transferência de aprendizagem.....	55
Imagem 3: Excerto elaborado para avaliação de transferência de aprendizagem.....	55

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Idade dos participantes.....	62
Experiência na docência.....	62
Habilitações próprias na área da Música.....	62
Resposta à questão 4 do questionário.....	63
Resposta à questão 5 do questionário.....	63
Resposta às questões 9 e 10 do questionário.....	64
Resposta às questões 6 e 7 do questionário.....	64
Respostas à questão 12 do questionário.....	66
Respostas à questão 13 do questionário.....	67
Respostas à questão 14 do questionário.....	67
Respostas à questão 15 do questionário.....	68
Respostas às questões 16 e 17 do questionário.....	69
Respostas à questão 18 do questionário.....	69
Respostas à questão 19 do questionário.....	70
Resultados da aplicação da estratégia de simplificação.....	83
Resultados da aplicação da abordagem integrada.....	83
Resultados da aplicação de interferência contextual.....	84
Resultados da aplicação de imagética motora.....	84

## 1. INTRODUÇÃO

O presente documento é um relatório de um projeto de intervenção pedagógica que se insere no âmbito da Unidade Curricular de Estágio Profissional do Mestrado em Ensino de Música ministrado no Instituto de Educação da Universidade do Minho, no ano letivo de 2018/2019. A intervenção foi efetuada no grupo M11 (Instrumento – guitarra clássica). A temática geral do projeto é a coordenação motora. Tal como sugerido pelo título, o âmbito de intervenção e investigação centrar-se-á na temática específica da coordenação motora bimanual no processo de ensino-aprendizagem da guitarra clássica. Pretende-se investigar quais as estratégias que podem ser aplicadas na resolução das dificuldades técnicas e musicais relativas à coordenação motora que surjam no repertório específico dos alunos no decorrer da intervenção. A intervenção pedagógica programada para este projeto envolverá quatro alunos de 1º ciclo e dois de 3º ciclo.

Como em todos os instrumentos de cordas, tocar guitarra é fruto da ação conjunta ou coordenada de ambas as mãos, cada uma com funções bastantes distintas. Diferentemente dos instrumentos de cordas friccionadas, cuja execução é feita através da utilização de um arco (exceto em passagens em *pizzicato*), a guitarra clássica é um instrumento em que a ação da mão executante não é mediada por nenhum utensílio. Por consequência, tocar guitarra clássica exige coordenação motora não somente entre os dedos de cada mão separadamente, mas também entre dedos de ambas as mãos. Ainda que se tratasse de um instrumento apenas melódico, a quantidade de combinações de digitação que o guitarrista necessitaria de dominar seria de 16, que é o produto da multiplicação do número de dedos atuantes em cada mão (mão direita: polegar, indicador, médio e anelar; mão esquerda: dedos 1, 2, 3 e 4). Contudo, cada dedo de mão direita pode realizar uma pulsação com ou sem apoio, que são técnicas diferentes. Ademais, para além da coordenação do movimento de ambos os braços, a guitarra clássica é um instrumento harmónico que requer também ações combinadas de dedos de mão direita em coordenação com ações combinadas de dedos de mão esquerda, tanto sincronia quanto em alternância. Portanto, ainda que todo o trabalho de coordenação motora na guitarra clássica fosse constituído por ações conjuntas das combinações possíveis entre dedos de mão direita e de mão esquerda, e pondo de lado variáveis como a corda ou a localização das notas no diapasão, obteríamos 225 combinações possíveis. Consideremos também o fato de cada dedo da mão ter o seu próprio, tamanho, força e agilidade, características essas que influenciam a velocidade de

ataque e dinâmica. Tendo tudo isto em conta, torna-se evidente que a coordenação motora é um fator de peso considerável na aprendizagem deste instrumento.

É dupla a fonte da minha motivação para empreender tal projeto. Em primeiro lugar, a minha lateralidade é esquerda. Talvez por pertencer a minoria de aproximadamente 10% de pessoas que são esquerdinas<sup>1</sup>, e ainda, segundo a minha mãe, por ter sido em tenra idade diagnosticado por uma psicóloga como uma criança de lateralidade cruzada (apesar de a mão dominante ser a esquerda), o modo como se dá a interação entre ambas as mãos na realização de tarefas comuns e específicas, sempre foi um assunto que me despertou imenso interesse. Na minha adolescência, pratiquei Basquetebol, um desporto que exige um alto grau de coordenação motora de vários membros do corpo, especialmente no que respeita a coordenação entre ambas as mãos e braços, e entre estes e as pernas. Quando iniciei os meus estudos de guitarra clássica em 2005, abandonei o desporto, mas as questões da lateralidade e coordenação não me abandonaram. Naturalmente, tudo o que aprendia no que respeita a técnica instrumental relacionava-se com estas questões, em maior e em menor grau. Em segundo lugar, quando posteriormente comecei a lecionar guitarra clássica, tive a perceção de que uma parte considerável das dificuldades técnicas dos alunos prendia-se no modo como se harmonizam as ações específicas de cada uma das mãos.

## **2. CONTEXTUALIZAÇÃO**

A instituição onde realizei o estágio profissional é uma escola pública cuja oferta educativa inclui o ensino artístico especializado da música em regime integrado e supletivo. Desde 1982, a instituição possui autonomia administrativa. Trata-se de uma instituição dinâmica que mantém, entre outros projetos, uma revista de publicação anual.

Desde 2014, a instituição tem apoiado a realização de um festival de guitarra realizado anualmente, tem integrado concertos, *workshops* e *masterclasses*.

---

<sup>1</sup> Fatores como a cultura, etnia, país, década de nascimento (McManus, 2009), e até a idade do indivíduo (Gilbert & Wysocki, 1992) podem fazer variar esta percentagem.

### 3. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

#### 3.1. Coordenação motora bimanual

##### 3.1.1. Definição

A palavra «coordenar» é formada por derivação prefixal em que se anexa «co» ao verbo «ordenar». O prefixo «co» tem o sentido de «companhia, concomitância, simultaneidade» (*Dicionário Priberam da Língua Portuguesa*). O ato de ordenar é definido como «reunir ou dispor segundo uma certa ordem de modo a formar um conjunto organizado ou a atingir um fim determinado» (*Dicionário Priberam da Língua Portuguesa*). Schurr (1980, citado em Hudson & Hills, 1991, p. 216), no âmbito da Educação Física, define coordenação como «a habilidade de integrar movimentos musculares num padrão eficiente de movimento»<sup>2</sup>. Do ponto de vista da Psicologia, Turvey entende a coordenação como uma relação entre a padronização dos movimentos corporais e as dinâmicas do meio envolvente em seus objetos e eventos (Magill, 1998, p. 37).

O adjetivo «motor» é definido como o «que faz mover» (*Grande Dicionário da Língua Portuguesa*, 1996), e «bimanual» como o que é «relativo a ambas as mãos». (*Dicionário Infopédia da Língua Portuguesa*).

No presente trabalho, reunindo numa só as definições acima, o termo «coordenação motora bimanual» refere-se a capacidade de dispor segundo uma certa ordem ou padrão os movimentos musculares de ambas as mãos de modo a atingir um fim desejado. Isto engloba a coordenação em termos de cinética (as forças aplicadas) e de cinemática (as propriedades espaço-temporais dos movimentos) quando se trata de execução instrumental.

##### 3.1.2. Categorização

Diz-se que uma determinada ação envolve habilidade motora fina quando esta é realizada mediante recrutamento de músculos pequenos, tais como os do aparato muscular manual. Em contraste com as habilidades motoras grossas, estas são caracterizadas por exigirem movimentos com maior grau de eficácia.

Embora haja situações em que se requer movimentos repetitivos e padronizados, geralmente a *performance* instrumental engloba uma quantidade considerável de movimentos distintos. Neste

---

2 «... the ability to integrate muscle movements into an efficient pattern of movement».

sentido, segundo a classificação comum de habilidades motoras, tocar um instrumento musical encaixa-se na categoria das atividades de habilidades motoras discretas.

É também uma atividade em que o meio envolvente é estável (habilidades motoras fechadas). Isto é, não há variações ambientais consideráveis que exijam adaptações físicas durante a execução. A execução de um instrumento musical, portanto, envolve coordenação motora fina, discreta, serial e fechada (Magill, 1998, pp. 8-9).

### **Taxonomia de Gentile**

Podemos classificar as habilidades envolvidas na execução instrumental da guitarra segundo a Taxonomia Bidimensional de Habilidades Motoras de Antoinette Gentile (Magill, 1998, pp. 10-14). Esta taxonomia classifica as habilidades motoras segundo duas dimensões: por um lado, avalia-se o contexto do meio envolvente em que se realiza a ação, e por outro as funções da ação em si mesma.

Quanto ao meio envolvente, tem-se em conta duas características. Na primeira, *condições reguladoras*, considera-se se o meio envolvente tem uma influência direta na ação. Se o indivíduo necessita de adaptar os movimentos à medida que realiza a ação, temos condições reguladoras em movimento. Caso contrário, trata-se de condições reguladoras estáticas. A segunda característica a ter em conta é a *variabilidade entre tentativas*.<sup>3</sup> Esta refere-se a se as condições reguladoras variam ou não entre sucessivas execuções da mesma habilidade motora.

No que respeita às funções da ação, duas características são avaliadas: transporte corporal e manipulação de objeto. Na primeira, considera-se se a ação envolve deslocamento espacial do corpo; na segunda, se a ação envolve, para além da coordenação entre membros, uma configuração dos músculos e articulações a algum item externo ao próprio corpo visando a manipulação deste.

Tendo em conta estas duas dimensões e respetivas características, pode-se dizer que tocar guitarra clássica é uma atividade motora cujas condições reguladoras do meio são estáticas, sem variabilidade entre tentativas, e cujas funções envolvem a manipulação de um objeto (o instrumento), sem transporte espacial do corpo. Encaixa-se, portanto, na categoria 2.

Quanto à aplicação prática,

[a]pós a taxonomia proporcionar a base através da qual o profissional identifica problemas de *performance*, torna-se uma valiosa ferramenta de seleção de atividades funcionalmente

---

3 *Intertrial variability*

apropriadas para auxiliar a pessoa a superar os seus défices. Esta é uma característica importante da taxonomia, pois enfatiza a parte complementar da reabilitação ou do processo de treino de habilidade. Identificar défices de habilidade é importante, mas a eficácia de qualquer reabilitação ou protocolo de treino depende da implementação de atividades apropriadas para que o paciente ou estudante atinja um determinado objetivo funcional.<sup>4</sup> (Magill, 1998, p. 14)

Um conhecimento claro de quais os fatores são variáveis e quais são constantes no ato de execução instrumental, e também da origem destes fatores, afigura-se de extrema importância para a identificação de causas de insucesso e conseqüente formulação de estratégias de intervenção pedagógica. No contexto do ensino da guitarra clássica, uma dificuldade motora poderia ser ilustrada do seguinte modo:

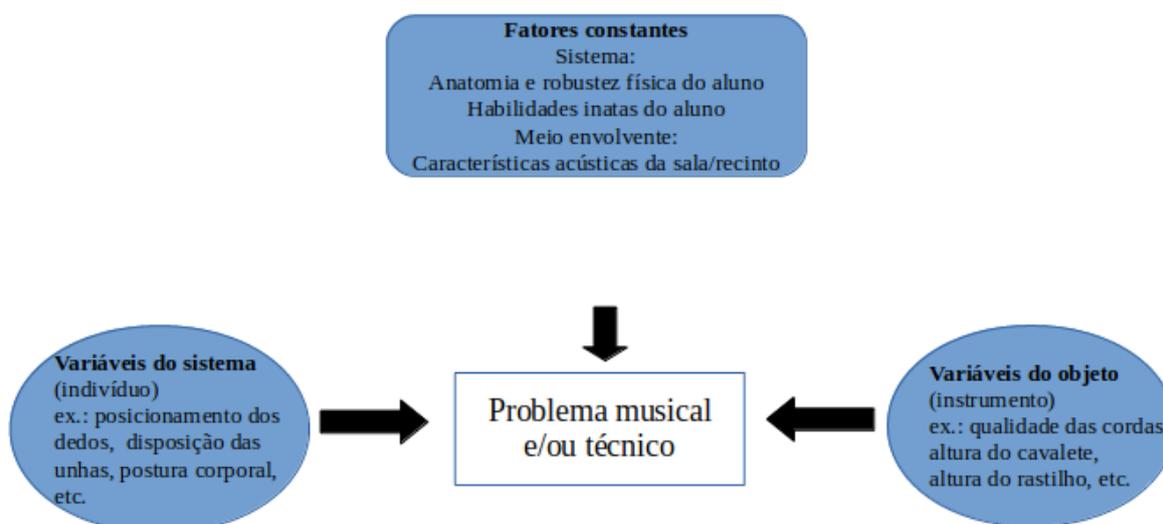


Imagem 1: Esquema representativo das variáveis envolvidas na execução da guitarra

### 3.1.3. Contributos das ciências exatas

Muitos têm sido os contributos das ciências exatas para o conhecimento dos elementos estruturais do funcionamento da coordenação motora humana. Segundo Bobbert & Schenau (1988),

[q]uando há um requisito específico de coordenação para a proficiência numa determinada tarefa motora, a sincronia e a sequência das ações musculares devem de algum modo influenciar tal

4 «After the taxonomy provides the basis from which the professional assesses performance problems, it then becomes a valuable tool for selecting functionally appropriate activities to help the person overcome his or her deficits. This is an important feature of the taxonomy, because it emphasizes the complementary part of the rehabilitation or skill training process. To assess skill deficits is important, but the effectiveness of any rehabilitation or training protocol depends on the implementation of the appropriate activities to achieve functional goals for the patient or student.»

feito. O conhecimento dos fatores que mediam tal influência é necessário para um entendimento da organização das ações musculares.<sup>5</sup> ( p. 249-250)

Portanto, a coordenação motora depende da sincronização e da sequência dos movimentos específicos de cada músculo ou grupo muscular. Diz-se que estes movimentos são em fase quando os padrões de movimento bimanuais forem sincronizados, e em anti-fase quando se trata de padrões sequenciais.

Para além dos padrões em fase e em anti-fase, há também movimentos polirrítmicos. Estes são inerentemente instáveis para o ser humano (Kelso & Deguzman, 1988, p. 180). Presume-se que o sucesso de músicos que possuem um grau considerável de destreza ao realizá-los explica-se por «terem desenvolvido representações internas de vários ritmos que podem ser usadas ou adaptadas para produzir o padrão de coordenação desejado»<sup>6</sup> (Shea et al. 2016, p. 362).

Kelso, et al. (1979), baseando-se em experimentos, promovem a ideia de que, quando se trata de uma ação conjunta entre ambas as mãos, o cérebro humano

produz simultaneidade de ação como a melhor solução para a tarefa bimanual ao organizar os músculos em grupos funcionais — estruturas coordenativas — que são constrangidas a agir como unidade singular.<sup>7</sup> (p. 229)

Holst & Mittelstaedt, propuseram o Princípio de Reaferência como explicação para o processo de autorregulação e aprendizagem do cérebro (Dowell, 1971). Em oposição à teoria clássica do reflexo, este princípio advoga que quando o Sistema Nervoso Central envia um comando motor através de um sinal aos órgãos proprioceptores, é criada uma cópia deste sinal, chamada de cópia eferente. A seguir, os proprioceptores enviam informação acerca do resultado da ação para o SNC através de sinais aferentes. A comparação entre a cópia eferente (comando motor) e os sinais aferentes (informação sobre resultados obtidos) é, segundo o Princípio de Reaferência, o modo pelo qual o cérebro desenvolve os movimentos, tornando-os cada vez mais eficazes. Wolpert et al. (2001) explicam o uso de cópias eferentes na aprendizagem motora deste modo:

Do ponto de vista da computação, o cérebro é um sistema de processamento que converte *inputs* em *outputs*. Os *outputs* são os comandos motores que agem em grupos de músculos, e os *inputs*

---

5 «If there is a specific coordination requirement for proficiency in a motor task, the timing and sequencing of muscle actions must somehow influence achievement.»

6 «... have developed internal representations of various rhythms that can be used or adapted to produce the goal coordination pattern.»

7 «We promote the viewpoint that the brain produces simultaneity of action as the optimal solution for the two-handed task by organizing functional groupings of muscles—coordinative structures—that are constrained to act as a single unit.»

são o agregado de respostas sensoriais fornecido pelos nossos órgãos sensoriais e derivado internamente de uma cópia eferente do comando motor descendente. Pode-se considerar o controlo motor como um processo de transformação de *inputs* sensoriais em *outputs* motores. O problema da aprendizagem motora consiste no domínio e adaptação de tais transformações sensório-motoras.<sup>8</sup> (p. 488)

Isto significa que o processo de aprendizagem de habilidades motoras é bastante distinto do modo como adquirimos conhecimentos teóricos.

Num estudo, Bernhard et al. (2004) compararam o recrutamento neural em pianistas profissionais e não-músicos em atividades de coordenação bimanual. O objetivo deste estudo foi investigar o efeito do treino instrumental intensivo por vários anos na ativação das regiões cerebrais envolvidas no controlo bimanual. Os resultados demonstraram maior atividade cerebral em indivíduos não-músicos. Os autores inferiram, por isso, que os pianistas profissionais possuem um sistema neuromotor mais eficiente para atividades bimanuais complexas do que os não-músicos.

Walker et al. (2002) proporcionam evidência de que a qualidade do sono tem uma grande influência na consolidação da aprendizagem motora. O envelhecimento pode também ter consequência na *performance* de atividades motoras bimanuais (Lin et al., 2014).

## **Lateralidade**

Um estudo de Sainburg & Kalanis (2000), que envolveu apenas indivíduos destros, sugere que os movimentos do braço direito e do braço esquerdo resultam de mecanismos neurais distintos. De facto, contrariamente ao que se possa pensar, o mesmo estudo sugere que a mão ou braço não-dominante pode atingir maior grau de precisão em certas tarefas.

Jinsung & Sainburg (2004) demonstram evidência de que a informação resultante da aprendizagem de novas dinâmicas de inércia por parte do braço dominante pode ser acedida pelo braço oposto, mas não ao contrário.

Poel et al. (2006), teorizaram e confirmaram em experimentos que as mudanças entre movimentos em fase e movimentos em anti-fase são mediadas primariamente pela mão não-dominante. Por outras palavras, há uma tendência maior em conformar os movimentos do braço

---

<sup>8</sup> «From a computational viewpoint the brain is a processing system that converts inputs to outputs. The outputs are the motor commands acting on ensembles of muscles and the inputs are the aggregate of sensory feedback provided by our sense organs and derived internally from an efference copy of the descending motor command. Motor control can be thought of as the process of transforming sensory inputs into consequent motor outputs. The problem of motor learning is one of mastering and adapting such sensorimotor transformations.»

esquerdo (no caso de indivíduos destros) com os movimentos constantes do braço direito. Isto parece estar relacionado com a observável influência do braço dominante sobre o não-dominante em tarefas bimanuais (Kennedy et al., 2016). Esta influência dá-se sob forma de interferência nos movimentos do membro contra-lateral, que é o fenómeno conhecido como *efeito de assimilação*.

### **3.1.4. Coordenação motora bimanual na guitarra clássica**

A literatura sobre como se dá a interação de ambas as mãos na guitarra clássica é escassa. Aguado assevera que a simultaneidade de ação de ambas as mãos é de suma importância.

O concurso simultâneo das mãos é absolutamente necessário... A corda deve ser fixada pela mão esquerda no mesmo instante em que a mão direita lhe dá impulso; o que constitui para as duas mãos uma estreita correspondência de ação.<sup>9</sup> (citado em Pujol, 1956, p. 79)

No contexto da execução instrumental de instrumentos de cordas, Duncan (1980) define a coordenação motora como «a sobreposição do impulso de movimento da mão esquerda pelo impulso de preparação da mão direita»<sup>10</sup> (p. 71). Brandon (2017), enumera os fatores que dificultam a coordenação bimanual na guitarra clássica:

1. Os movimentos são extremamente refinados...
2. Movimentos individuais dos dedos precisam ser perfeitamente sincronizados em ambas as mãos.
3. Em certas peças, pode acontecer de se tocar centenas de notas por minuto.
4. Cada mão realiza um tipo de tarefa distinta...
5. Os braços não se apoiam em posições estáticas, o que pode ser detrimental para a estabilidade da coordenação bimanual...
6. O movimento é em antifase...

Barceló (1995, p. 9) observa que, apesar de cada uma das mãos ter funções totalmente distintas, por causa da natural simetria do corpo humano, há gestos técnicos que são equivalentes ou relacionados. Alguns exemplos são os traslados longitudinal e transversal da mão direita, a abertura angular, as contrações e as extensões (p. 15).

### **3.1.5. A ordem na prática de tarefas bimanuais**

Um dos aspetos metodológicos a ter em conta na aprendizagem de tarefas bimanuais é a ordem em que se pratica cada uma das partes. A execução da guitarra clássica requer geralmente o concurso

---

9 «El concurso simultáneo de las dos manos es absolutamente necesario... la cuerda debe ser sujeta por la mano izquierda en el mismo instante en que la derecha le da la impulsión; lo cual constituye para las dos manos una estrecha correspondencia de acción.»

10 «In essence, coordination is the overlapping of the left-hand movement impulse by the right-hand preparation impulse.»

simultâneo das duas mãos, cada uma com funções e gestos técnicos distintos, como foi dito acima. Para este tipo de habilidades, Sherwood proporciona evidência de que o procedimento mais eficaz é treinar primeiramente a mão que realizará a habilidade mais complexa e depois a mais simples, cada uma separadamente, antes de integrá-las. (Magill, 1998, p. 255).

## **3.2. O processo de aprendizagem motora**

Aprendizagem motora pode ser definida como «um conjunto de processos associados à prática ou experiência que resultam em mudanças relativamente permanentes na capacidade de resposta»<sup>11</sup> (Schmidt, 1988, p. 346).

Segundo Wolpert et al. (2001, p. 487) a aprendizagem motora consiste principalmente na adaptação neurológica e anatômica resultante da interação com o ambiente, apesar de as habilidades motoras inatas poderem servir como ponto de partida para futuras aprendizagens. Como tal, este processo, tal como qualquer outro tipo de aprendizagem, não pode ser observado diretamente, mas apenas inferido (Schmidt, 1988, p. 347). Apenas o indivíduo pode ser testemunha direta da própria aprendizagem.

Groeger (1997) define habilidade motora como «qualquer repertório de comportamento intencional adquirido no qual um indivíduo pode tornar-se proficiente» (p. 258).

Dadas estas definições e conceitos, abordaremos em seguida vários aspetos envolvidos na aprendizagem motora, assim como estratégias que podem ser aplicadas visando maximizar a eficácia do ensino-aprendizagem no domínio psicomotor.

### **3.2.1. A memória nas habilidades motoras**

#### **Memória processual**

Uma parte considerável da informação adquirida mediante a prática instrumental é armazenada na memória em forma de habilidades motoras. Isto é assim porque tocar um instrumento requer uma complexa técnica de manipulação de um objeto (o instrumento), que envolve múltiplos graus de liberdade<sup>12</sup>, de modo a obter o resultado sonoro desejado. Isto significa que a execução instrumental é um tipo de atividade implicado no problema da redundância motora.

Na área da ciência do movimento humano o termo redundância motora tem sido usado para entender a *performance* do movimento voluntário humano, o qual, usualmente, envolve um número maior de elementos que contribuem para a *performance* (forças musculares, ângulos articulares etc.) do que o número de elementos requeridos para a execução de uma determinada

---

11 «*Motor learning is a set of processes associated with practice or experience leading to relatively permanent changes in the capability for responding.*»

12 Tradução geralmente utilizada para *degrees of freedom*. Segundo Proctor & Dutta (1997), *graus de liberdade* refere-se a quantidade de formas possíveis de se conseguir um determinado objetivo motor (p. 102-104). Um artigo Verrel et al. (2012) explora a questão dos graus de liberdade na execução do violoncelo.

tarefa. Esse problema motor não acontece somente ao nível cinemático e cinético, mas também pode ser observado noutros níveis de análise do movimento humano.(Oliveira & Shim, 2008)

As habilidades motoras são armazenadas em forma de memórias do tipo processual, não-declarativo (Roediger et al., 2002, pp. 30-31) ou implícito. Partindo da definição de Schmidt, pode-se dizer que as memórias de habilidades motoras têm duas características principais: são adquiridas mediante prática (hábito motor), e são relativamente permanentes. Por exemplo, as pessoas que aprenderam a andar de bicicleta são capazes de o fazer mesmo após vários anos sem praticar esta atividade.

### **Memória tátil, cinemática e cinética**

Pode-se dizer que a aprendizagem motora faz uso de três modalidades de memória: tátil ou háptica, cinemática e cinética. A primeira tem que ver com a retenção de informação a respeito das formas dos objetos e texturas. A segunda é relativa ao sentido de posição e movimento, enquanto que a terceira tem que ver com a força. É comum acontecer de músicos terem dificuldades em tocar instrumentos com propriedades físicas diferentes daqueles com os quais estão habituados. Na prática instrumental, estes tipos de memória fazem-se presentes na criação das representações mentais de postura, posicionamento dos dedos, e gestos técnicos. Nas palavras de Laszlo & Bairstrow (1983),

A informação cinestética tem um papel duplo na relação com o comportamento motor. Em primeiro lugar, tem um efeito imediato no *output* motor em virtude de esta formar os arcos de reflexo curto (espinhal) e longo (transcortical) dos membros. Em segundo lugar, esta fornece informação tocante à postura corporal e ao movimento, que é processada em níveis mais elevados, permitindo que ao indivíduo percecionar e lembrar-se dos seus movimentos.<sup>13</sup> (pp. 411-412)

Este processo é, no entanto, auxiliado pela memória visual. Um estudo de Lawrence, Cobb & Beard (1978) demonstra melhores resultados de reconhecimento de objetos quando se utiliza o sentido tátil em conjunto com o sentido visual do que quando se utiliza apenas um dos sentidos. Abravanel (1973) demonstra transferência de conhecimento entre estas duas modalidades de memória. Por outras palavras, o ser humano consegue reconhecer visualmente objetos que apenas

---

13 «Kinaesthetic input has a dual role in relation to motor behaviour. First, it has immediate effect on motor output by virtue of the fact that it forms the afferent limb of short (spinal) and long (transcortical) reflex arcs. Second, it gives information about bodily posture and movement that is processed at higher levels enabling one to perceive and remember one's movements.»

experimentou com o tato e vice-versa. Diversos estudos comprovam a impossibilidade da aprendizagem motora na ausência de meios de obtenção de informação cinestética (por exemplo, Laszlo, Baguley & Bairstow, 1970), como no caso de indivíduos com desaferentação aguda.

Para além, dos movimentos e formas dos objetos, memorizamos também a força necessária para a realização de uma habilidade. Segundo, Winter (p. 107, 2009), «o conhecimento dos padrões de forças é necessário para se conhecer a causa de qualquer movimento». Na execução instrumental a memória cinética é de extrema importância para a consolidação interpretativa de uma peça, principalmente no que respeita às dinâmicas.

### **3.2.2. O treino de habilidades parciais**

As habilidades motoras são agregados de habilidades parciais que interagem em sincronia ou em sucessão temporal (Gagné, 1992, p. 93). O domínio propriamente dito de uma habilidade motora culmina no processo de integração das partes. Tal processo não é em si mesmo uma habilidade motora, mas intelectual (Gagné, 1992, p. 94). É necessário, portanto, haver treino tanto das habilidades parciais quanto da habilidade motora como um todo. Por vezes, após treinar as partes separadamente, o indivíduo encontra dificuldades em integrá-las. Isto pode ser superado através de integrações parciais.

Ao invés de praticar todas as partes em separado antes de juntá-las para formar a habilidade completa, o aprendiz pratica a primeira parte como uma unidade independente, depois pratica a segunda parte — primeiro separadamente, e depois em simultâneo com a primeira parte. Deste modo, cada parte independente combina-se progressivamente com a parte maior. À medida que o treino continua, o aprendiz nalgum momento começa a praticar a habilidade completa como um todo.<sup>14</sup> (Magill, 1998, p. 256)

### **Segmentação, fracionização e simplificação**

O método descrito acima por Magill é o que Wightman & Linten (1985) chamam de *segmentação*. Eles identificam outros dois: *fracionização* e *simplificação*.

---

14 «Rather than practicing all parts separately before putting them together as a whole skill, the learner practices the first part as an independent unit, then practices the second part—first separately, and then together with the first part. In this way, each independent part progressively joins a larger part. As practice continues, the learner eventually practices the entire skill as a whole.»

O método da fracionização consiste num modo de organizar as habilidades parciais segundo o seu grau de interação com outras habilidades parciais e segundo o seu grau de dificuldade. Os estudos de Naylor & Briggs (Wightman & Linten 1985, p. 19) demonstram que as partes que apresentam alta dificuldade e baixa interação devem ser treinadas isoladamente. Por outro lado, as partes categorizadas de acordo com todas as outras combinações (ex.: baixa dificuldade e baixa interação) devem ser praticadas de modo integrado. Tomemos como exemplo a técnica do *tremolo* na guitarra. Esta pode ser dividida em várias componentes tais como a coordenação ordenada de cada ataque sucessivo dos quatro dedos da mão direita, o ajuste de força, movimento e velocidade de acordo com a digitação da mão esquerda e de acordo com as cordas utilizadas, etc. A coordenação dos ataques poderia ser subdividida pelo treino de cada combinação de dedos (ex.: a coordenação de velocidade entre polegar e anelar). Porém, para um guitarrista consideravelmente experiente, a coordenação de cada uma dessas combinações é relativamente fácil. Em si, apresentam alto grau de interação com as outras combinações necessárias para a execução do *tremolo*, mas baixo grau de dificuldade. O método de fracionização, portanto, sugere que todas elas sejam treinadas de modo integrado.

O método da simplificação é uma abordagem que visa tornar uma determinada habilidade ou parte dela mais fácil de se executar. Esta noção é o fundamento da área de investigação do Treino Adaptativo (Wightman & Linten 1985, p. 24). Aplica-se tanto ao objeto manipulado quanto à habilidade em si. A simplificação de uma dada tarefa, quer por alteração do objeto manipulado, quer por diminuição da dificuldade de alguma parte da tarefa, tem um aspeto preparatório, assim como um aspeto motivacional (Wightman & Linten 1985, p. 25). Num experimento, Summers & Kennedy (1992) analisaram a aquisição da habilidade de execução bimanual polirrítmica de quintina/tercina. Dividiram os participantes em dois grupos. O primeiro grupo seguiu o seguinte método: 1) praticar a quintina com uma mão enquanto a outra marca o tempo; 2) praticar a tercina com a outra mão enquanto a primeira marca o tempo. O segundo grupo simplesmente treinou o exercício integral. O primeiro grupo demonstrou melhores resultados.

### **A abordagem integrada**

Para além dos métodos acima descritos, há a *abordagem integrada* de Daniel Gopher. O conceito de base deste método é que a aprendizagem de uma determinada habilidade dá-se mediante mudanças de ênfase, isto é, direcionando a atenção para diferentes subcomponentes da habilidade.

Este pretende substituir os modelos clássicos de treino que encaram o processo de aquisição de habilidades como uma dicotomia de treino de parte-todo. Nesta abordagem, pretende-se evitar as dificuldades de integração, discutidas mais acima, ao expor o aprendiz diretamente à habilidade como um todo. Segundo Fabiani et al (1989), na abordagem integrada,

o treino das tarefas parciais é conseguido através da ênfase em diferentes componentes durante diferentes fases do treino. Isto permite ao aprendiz focar-se no componente que é enfatizado sem perder de vista a tarefa como um todo.<sup>15</sup> (p. 261)

### **3.2.3. O processo de aprimoração das habilidades**

É conhecido o fenómeno dos movimentos simpatéticos, em que, especialmente no início da aprendizagem motora, uma das mãos involuntariamente realiza um movimento similar ao da outra mão em simultâneo (Rupert, p. 57). Isto acontece porque «uma característica importante da performance de habilidades bimanuais é que os dois membros preferem fazer a mesma coisa ao mesmo tempo»<sup>16</sup> (Magill 1998, p. 76).

A eliminação consciente ou inconsciente destes movimentos pode ser considerada a primeira etapa do desenvolvimento da coordenação motora bimanual no instrumento.

Apesar de podermos aprender a produzir movimentos bimanuais diferentes e complexos, fazê-lo requer esforço para superar a interação inata, espontânea e forte entre os dois braços que tende a favorecer movimentos que são espacial e temporalmente similares (simétricos).<sup>17</sup> (Cardoso de Oliveira, 2002, p. 140)

A seguir, é necessário prosseguir à eliminação de movimentos acompanhantes, que consistem na ativação involuntária desnecessária de músculos para a execução do gesto técnico visado. Contudo, convém notar que a independência completa entre as duas mãos não é possível. Como diz Magill (1998),

---

15 «... *part-task training was achieved by emphasizing different task components during different phases of training. This allowed the trainee to focus on the component that is emphasized without losing sight of the whole task.*»

16 «*An important characteristic of the performance of bimanual skills is that the two limbs prefer to do the same thing at the same time.*»

17 «*Although we can learn to produce different and complex bimanual movements, doing so requires effort to overcome an innate, spontaneous and strong interaction between the two arms that tends to favor movements that are spatially and temporally similar (symetric).*»

a atividade de um dos membros continuará a predominar sobre a do outro mesmo após extensa quantidade de treino. Contudo, a pessoa consegue atingir o objetivo da habilidade visto que a assimetria perfeita quase nunca é necessária.<sup>18</sup> (p. 79)

Após esta fase, torna-se necessário proceder à gestão de esforço (Magill, 1998, p. 143, 151), refinamento e sincronia de movimentos. Todos estes aspetos devem ser fruto de um trabalho intelectual, como discutido mais abaixo. Trata-se de um processo interno, individual, em que o professor não pode senão acompanhar, fornecendo instruções verbais, exemplificação, *feedback* informativo (Gentile, 1972, pp. 13-14), e como afirma Gagné et al. (citado em Jiamu, p. 315), conduzindo a integração e processualização das habilidades. O que o aluno realmente aprende, no entanto, segundo Fernández (2000, p. 12), é distinto daquilo que o professor ensina.

### **3.2.4. O valor pedagógico da demonstração**

Para além das instruções verbais, um dos recursos mais comumente utilizados em disciplinas que envolvem principalmente a aprendizagem motora é a exemplificação ou demonstração (Públio, Tani, & Manoel, 1995, p. 112). No contexto das aulas de instrumento, Jørgensen (2000, p. 68) afirma que a aprendizagem por imitação tem historicamente predominado. Segundo Magill (1998),

[o] instrutor demonstra a habilidade porque crê que deste modo, o aprendiz recebe mais informação em menos tempo do que receberia mediante uma explicação verbal da execução da habilidade.<sup>19</sup> (p. 172)

Embora a eficácia da demonstração em situação de ensino-aprendizagem seja uma assunção para a maioria dos professores e instrutores, um estudo de Schoenfelder-Zohdi (1992) sugere que a aprendizagem de habilidades motoras, em certos casos, pode ser mais eficaz por meio de demonstração do que através de instruções verbais. Contudo, o mesmo estudo aponta para o fato de a exemplificação motora não resultar em qualquer benefício quando utilizada depois do estágio inicial de aprendizagem. É importante notar que a eficácia máxima da demonstração como recurso metodológico é demonstrada somente em aprendizagem de habilidades que envolvem a aquisição de novos padrões de coordenação (Magill, 1998, p. 177).

---

18 «One limb's activity will continue to predominate over the other's even after extensive amount of practice. However, the person can accomplish the goal of the skill, since perfect asymmetry is seldom required.»

19 «The instructor demonstrates a skill because he or she believes that in this way, the learner receives more information in less time than he or she could through a verbal explanation of performing a skill.»

Investigadores divergem, no entanto, a respeito da natureza da informação captada pelo indivíduo durante a observação de uma demonstração. Scully & Newell (1985) sugerem que o aprendiz observador retém relações de coordenação entre as várias partes da habilidade. Horn et al. (2002), por outro lado, sugerem que o objeto de captação é o padrão geral de coordenação.

A eficácia da aprendizagem via observação de um modelo a realizar a tarefa com sucesso tem sido comprovada por diversos estudos (Ste-Marie et al. 2012). Segundo Bandura (1987, p. 38), esta eficácia é devida sobretudo às representações simbólicas adquiridas pelo observador. No entanto, a observação de modelos em fase de aprendizagem motora também tem sido estudada (Hebert & Landin, 1994). Adams (1986) propôs a ideia de que a observação de um modelo em fase de aprendizagem proporciona ao observador oportunidades de raciocinar sobre a solução de erros que poderão aparecer no decurso da sua aprendizagem. Por outras palavras, trata-se do proverbial «aprender com o erro dos outros».

### **O processo de aprendizagem por observação**

De acordo com a *Teoria da Aprendizagem Social* de Bandura (1987), a aprendizagem por observação é composta por quatro processos. Em primeiro lugar, dá-se o processo da atenção.

As pessoas não conseguem aprender por observação se não houver atenção aos traços significativos da conduta que lhes serve de modelo, ou se não a percebem adequadamente.<sup>20</sup>  
(Bandura, 1987, p. 40)

A atenção pode, no entanto, ser um fator secundário no grau de aproveitamento do observador em certas situações, posto que a capacidade de processamento da informação e as experiências passadas são também fatores determinantes (Bandura, 1987, p. 41).

Em segundo lugar, há que considerar o processo de retenção. Este consiste na codificação simbólica dos estímulos observados, que se traduz em representações verbais e em imagens.

Por meio dos símbolos, as experiências transitórias do modelado podem manter-se numa memória permanente. Os humanos têm a sua capacidade de simbolização muito desenvolvida, o que lhes permite aprender grande parte da sua conduta através da observação.<sup>21</sup> (Bandura, 1987, p. 41)

---

20 «Las personas no pueden aprender por observación si no atienden a los rasgos significativos de la conducta que les sirve de modelo, o si no la perciben adecuadamente.»

21 «Por medio de los símbolos, las experiencias transitorias de modelado pueden mantenerse en una memoria permanente. Los humanos tienen muy desarrollada su capacidad de simbolización, lo que les permite aprender gran parte de su conducta a través de la observación.»

A repetição sucessiva dos mesmos estímulos proporciona ao observador a criação de imagens mais fundamentadas que permitem a imitação em diferido (Bandura, 1987, p. 41), isto é, a reprodução dos mesmos comportamentos ou ações motoras sem a presença do modelo. Piaget, propôs que a capacidade de imitação em diferido é devida à maturação das representações mentais e surge em estado incipiente entre os 16 aos 24 meses de idade (1951, pp. 62-72).

Em terceiro lugar, há o processo da reprodução motora. Neste, as representações simbólicas adquiridas via retenção são convertidas em ações. Numa primeira fase, dá-se a organização mental dos procedimentos, que depois dão lugar à comprovação e aperfeiçoamento meta-cognitivo dos mesmos mediante sucessivas tentativas (Bandura, 1987, p. 44).

Contudo, ainda que tomemos como exemplo ideal uma observação com excelente nível de atenção e retenção, a motivação do indivíduo é também um fator seletivo de quais estímulos, ou quais aspetos dos estímulos, serão memorizados e reproduzidos.

Dentre as muitas respostas que são aprendidas por observação, as condutas que parecem ser efetivas para os outros serão preferidas em detrimento daquelas outras cujas consequências parecem ser negativas.<sup>22</sup> (Bandura, 1987, p. 45).

### **3.2.5. Transferência de aprendizagem**

É próprio ao ser humano moldar as habilidades aprendidas de acordo com exigências momentâneas.

... a nossa capacidade de realizar uma tarefa tal como arremessar não é baseada num único movimento particular de arremesso. Ao invés, parece que somos capazes de utilizar um programa de arremesso generalizado para uma variedade de tarefas de arremesso, mas mediante seleção de parâmetros apropriados para o tipo de objeto a ser arremessado, assim como a distância e a trajetória.<sup>23</sup> (Schmidt, 1988, p. 367)

Durante o processo de aprendizagem instrumental, à medida que o aluno progride na aquisição e domínio das competências motoras e musicais, ele torna-se cada vez mais capaz de aplicá-las em situações distintas (Palmer & Meyer, 2000; Duckworth, 1964, p. 45). Este conceito é conhecido como

---

22 «De entre las muchas respuestas que se aprenden por observación, las conductas que parecen ser efectivas para los demás se preferirán a aquellas otras cuyas consecuencias parecen negativas.»

23 «... our capability to perform a task like throwing is not based on one particular throwing movement. Rather, we appear to be able to use a generalized throwing program for a variety of throwing tasks, but with the selection of appropriate parameters for the kind of object to be thrown, as well as the distance and trajectory.»

*transferência de aprendizagem*. Trata-se de um princípio de todas as áreas específicas da didática e reabilitação (Magill, 1998, p. 156). Em disciplinas integrativas, este serve como fundamento para a sequenciação dos conteúdos curriculares e metodologia. A transferência de aprendizagem também pode ser usada como método de avaliação de aprendizagem (Magill, 1998, pp. 134-135).

Na sua proposta de taxonomia de objetivos educacionais para o domínio psicomotor, Simpson alude a possibilidade de considerar a adaptação de habilidades adquiridas como uma quinta categoria (1970, p. 30).

No contexto da aprendizagem motora,

o iniciante traz à situação de aprendizagem todo o repertório de conhecimentos e habilidades adquiridos até então e procura utilizá-los para elaborar o melhor programa de ação possível na tentativa de solucionar o problema motor. (Públio et al., 1995, p. 112)

Algumas dessas habilidades serão reaproveitadas, outras serão descartadas ou alteradas. Isto significa que a aprendizagem motora é um processo contínuo de integração de novas experiências numa rede de reflexos adquiridos mediante assimilação e acomodação no sentido *piagetiano* dos termos.

Aplica-se tanto ao grau de sucesso da *performance* de uma mesma habilidade em situações diferentes e de diferentes níveis de complexidade, quanto ao contributo que o domínio de uma determinada habilidade pode fornecer a outras.

No entanto, uma determinada habilidade adquirida pode também dificultar a aprendizagem de outra. Isto é conhecido como *transferência negativa* (Magill, 1998, p. 156). Um caso de transferência negativa que surge no contexto do ensino da música é o da aprendizagem de um segundo instrumento que exige movimentos parecidos. A título de exemplo, se um aluno que toca violino quiser aprender guitarra, o posicionamento de todo o aparato motor do braço esquerdo necessário para a execução deste instrumento entrará em conflito com os reflexos e sensações cinestéticas que adquirira na prática do violino.

### **Interferência contextual**

Posto que a transferência de aprendizagem é desejável em qualquer domínio do conhecimento humano, torna-se necessário investigar quais são os métodos de estudo ou treino de habilidades que a

promovem. Nesse sentido, torna-se relevante o conceito de *interferência contextual* formulado por Battig (1979).

Interferência contextual é o grau de variedade de condições aplicadas ao treino de uma determinada habilidade. Por exemplo, se numa sessão de treino o indivíduo pratica apenas uma habilidade sem variações, diz-se que houve baixa interferência contextual. Se, por outro lado, pratica em constante alternância várias habilidades, diz que houve alta interferência contextual. Um ponto importante é em que medida as habilidades alternadas partilham características similares. Fundamentado em diversos estudos, Battig levantou a hipótese de que situações de aprendizagem com alto grau de variabilidade das condições de contexto, apesar de aumentar a carga de processamento mental necessário, resultam não só em maior retenção a longo-prazo, mas também em maior independência contextual na codificação da memória, o que facilita a transferência de aprendizagem (1979, p. 33-36). Segundo ele, um fator determinante para a memória é a medida em que as condições de estudo criam oportunidades de codificar as habilidades de modo consistente com as mudanças de variáveis de contexto.

Battig formulou a sua hipótese no domínio da aquisição de conhecimento declarativo. Contudo, a validade desta no processo de aprendizagem de habilidades motoras tem sido comprovada por estudos. Num destes, Shea & Morgan (1979) compararam o grau de aquisição e retenção de três habilidades motoras similares em sessões de treino em bloco com sessões de treino em sequência aleatória. Outro fator estudado foi o grau de transferência de aprendizagem demonstrado por cada grupo em tarefas de igual ou maior complexidade em relação àquelas inicialmente estudadas. O grupo que treinou as habilidades em sequência aleatória, em consonância com a hipótese de Battig, demonstrou níveis mais elevados de retenção e transferência de aprendizagem.

No contexto da aprendizagem instrumental, a hipótese de Battig foi apenas parcialmente comprovada num experimento de Bangert et. al (2014) em que os participantes (36 estudantes de música) treinaram a execução de um largo intervalo de mão esquerda durante 30 minutos. Os participantes foram divididos em três grupos. O primeiro grupo praticou quatro intervalos diferentes, inclusive o intervalo-alvo. O segundo e o terceiro grupo praticaram apenas o intervalo-alvo, com a diferença de o regime de treino do terceiro grupo contemplar momentos de pausa. Testou-se a transferência de aprendizagem propondo-se à cada grupo a execução de um novo intervalo. Após 24 horas, tornou-se a testar a *performance* dos participantes de modo a avaliar a retenção. No teste de

transferência de aprendizagem, o segundo grupo demonstrou um número significativamente maior de erros quando comparado com o número de erros na execução do intervalo-alvo, ao contrário dos outros grupos. Contudo, no teste de retenção, foi o primeiro grupo a demonstrar maior quantidade de erros. Este experimento, portanto, apoia a hipótese de Battig, mas somente no que diz respeito à transferência de aprendizagem. No entanto, Carter & Grahn (2016), demonstraram a eficácia da interferência contextual no tocante a retenção de aprendizagem de clarinete.

### **3.2.6. O modelo em dois estágios de Gentile**

Para além da Taxonomia Bidimensional discutida acima, Gentile (1972) propôs um modelo que visa explicar o processo de aquisição de habilidades motoras. Gentile identifica dois estágios: *conceção do movimento* e *fixação/diversificação*.

No primeiro estágio (*conceção do movimento*), inicia-se o processo de formação de um conceito geral do problema em termos de objetivos e meios necessários para superá-lo. Por outras palavras, a pessoa adquire uma noção generalizada a respeito do que deve fazer em termos de interação com o meio exterior visando uma finalidade que lhe é clara. Para isso, de entre a multidão de padrões de ação muscular possíveis, o indivíduo seleciona mentalmente aqueles que intuitivamente surgem como mais adequados dadas as condições reguladoras presentes no meio envolvente. Este processo é chamado de *povoamento de estímulos*. O repertório de padrões musculares de onde deriva a seleção de estímulos tem origem em experiências passadas, ou no próprio aparato neuro-muscular, no caso da aprendizagem na primeira infância. Findo este processo, ele obtém o que se pode chamar de *plano motor* ou *esquema*. A seguir, há a fase de experimentação, que se assemelha ao processo descrito pelo Princípio de Reaferência discutido acima. Nessa, o indivíduo avalia o resultados — isto é, o *feedback* cinestético intrínseco do movimento (o movimento foi realizado corretamente?), bem como o *feedback* de alcance do objetivo (a dificuldade foi superada?). Este duplo *feedback* será utilizado para a reformulação ou reforço do plano motor ou esquema. O plano ou esquema aperfeiçoado é então utilizado na próxima tentativa.

Após uma ou mais tentativas bem sucedidas (dependendo do tipo de atividade) tanto no plano do *feedback* cinestético quanto na superação da dificuldade, inicia-se o segundo estágio de aprendizagem motora: *fixação/diversificação*. É neste estágio que o indivíduo começa a adquirir consistência e refinamento. Isto é, a repetição do movimento mediante prática tende a uniformizá-lo,

refinando-o com vista a maior eficácia e economia de esforço, e tornando-o cada vez menos dependente de monitorização por parte do intelecto.

Tendo abordado o *feedback* intrínseco no processo de aprendizagem motora, passemos agora a uma síntese de alguns aspetos tocantes à influência de informações externas neste.

### **3.2.7. O papel do feedback extrínseco**

Segundo Magill (1998, pp. 187-188), o *feedback* extrínseco (conhecido também como *feedback aumentado*) tem o duplo papel de facilitar o processo de aprendizagem e motivar o aprendiz a alcançar a habilidade pretendida. Este também tem o intuito de dirigir a atenção do aprendiz para algum aspeto específico da *performance* (Magill, pp. 197-198). O *feedback* extrínseco pode ser apresentado de várias formas. Embora outras formas sejam utilizadas e estudadas quanto à sua aplicabilidade no processo ensino-aprendizagem, para o presente trabalho, contudo, a forma mais relevante é a verbal.

A grosso modo, há dois tipos de *feedback* extrínsecos que os professores fornecem aos seus alunos: informação sobre o resultado performativo, para o qual aplica-se o termo *conhecimento de resultados*, e informação sobre o processo de performance — *conhecimento de performance*.

#### **Conhecimento de resultados**

O conhecimento de resultados é um *feedback*, do tipo avaliativo, que pretende informar o aprendiz em que medida demonstrou o comportamento pretendido numa dada tarefa. Nas palavras de Proctor & Dutta (1997), este é um conhecimento sobre «a precisão de *performance* proporcionada após uma resposta ter sido completada»<sup>24</sup> (p. 121). Segundo Bilodeau & Bilodeau (1961, p. 250), o conhecimento de resultados é a mais importante variável na aprendizagem motora. Contudo, a eficácia do constante *feedback* de conhecimento de resultados durante um período de treino foi posta em causa pelo estudo Winstein & Schmidt (1990), entre outros. Este sugere que, apesar dos demonstráveis resultados a curto prazo, esta estratégia pode ser menos eficaz na retenção das habilidades. Proteau levantou a hipótese de que, quando o *feedback* é constante durante o período de treino, este torna-se parte da atividade, de modo que a sua posterior ausência resulta em níveis reduzidos de *performance* (Winstein & Schmidt, 1990, p. 687). Nas palavras de Turner (1998),

---

24 «...knowledge about the accuracy of performance that is provided after a performance has been completed.»

quando o professor não dá tempo às crianças para pensar sobre os seus erros e analisá-los, elas começarão a depender de outrem para obter informação sobre os seus erros. Basicamente, fornecer *feedback* constante não fomenta aprendizagem independente<sup>25</sup> (p. 12).

A frequência do *feedback* extrínseco tem, portanto, implicações pedagógicas no que diz respeito ao desenvolvimento da autonomia dos alunos.

Para além da frequência, também é necessário considerar em que momento o conhecimento de resultados deve ser fornecido. Há três situações identificadas na literatura em que este pode ter efeitos detrimenais na aquisição de habilidades motoras (Magill, 1998, p. 192-194). A primeira é quando este é dado enquanto o aprendiz executa a habilidade. Num experimento de Annet (1959) os participantes que receberam informação sobre o conhecimento de resultados durante a execução da habilidade obtiveram piores resultados em testes posteriores do que aqueles aos quais o *feedback* foi apresentado posteriormente à execução. Contudo, um experimento recente de Dyer et al. (2017) revela que o *feedback* contínuo de conhecimento de resultados apresentado em forma de «sonificação» de movimentos pode ser eficaz na *performance* e retenção de habilidades motoras bimanuais.

As outras duas situações em que o *feedback* de conhecimento de resultados pode ter efeitos negativos são quando este é fornecido após cada tentativa (Winstein & Schmidt, 1990), e quando se apresenta *feedback* incorreto no processo de aprendizagem de habilidades cujo conhecimento de resultados é redundante (Buekers et. al., 1992). Quanto à esta última situação, Buekers et al. especulam que o *feedback* extrínseco verbal, apesar da sua redundância neste caso, predomina sobre o *feedback* visual, causando deste modo um enviesamento nas representações da memória. (Buekers et al., 1992, p. 110).

### **Conhecimento de *performance***

O conhecimento de *performance* consiste na informação transmitida ao aprendiz a respeito dos aspetos técnicos da execução das habilidades motoras. Este engloba o *feedback* cinético, isto é, relativo às forças aplicadas, e o *feedback* cinemático, que se refere aos aspetos espaciais e temporais dos movimentos (Proctor & Dutta, 1997, p. 123). A coordenação cinética e a coordenação cinemática são duas dimensões da coordenação motora bimanual, tal como referido anteriormente. O conhecimento de *performance* pode ser qualitativo ou quantitativo (Magill, 1998, p. 199). Uma

---

25 «... when teachers do not give children time to think about and analyze their mistakes, they will begin to count on someone else for information about errors. Basically, giving constant feedback does not foster independent learning.»

estratégia pedagógica que recorra ao *feedback* de *performance* cinemático em conjunto com o conhecimento de resultados, pode produzir melhorias significativas na execução de habilidades motoras em comparação com o uso de apenas o *feedback* de resultados (Young & Schmidt, 1992).

### **3.2.8. A Importância do intelecto na aquisição de habilidades motoras**

Segundo Fitts & Posner (Groeger, 1997, p. 259), a aquisição de habilidades motoras é um processo que vai desde uma fase de controlo cognitivo, em que imperam as regras de aprendizagem e procedimentos, até uma fase autónoma, em que predomina a prática.

Ao contrário da aprendizagem conceptual, cujos conteúdos são retidos na memória declarativa, a aquisição de competências motoras envolve a memória processual, como já foi dito, embora pressuponha a compreensão dos passos de execução, que é uma habilidade intelectual, tal como discutido acima. A memória processual é responsável pela retenção das habilidades que, depois de praticadas, tendem a tornar-se inconscientes, como, por exemplo, o modo como seguramos os talheres para comer. Neste sentido, Todorov & Jordan (2002) afirmam que

um problema central no controlo motor é compreender quantos graus de liberdade biomecânica são coordenados para que se atinja um objetivo comum. Um aspeto especialmente desconcertante da coordenação é que os objetivos comportamentais são alcançados eficaz e repetidamente mediante movimentos raramente reproduzidos em seus detalhes.<sup>26</sup> (p. 1226)

Isto concorre com o que diz Públio et al. (1995) sobre este tipo de conhecimento.

O conhecimento processual consiste num sistema de produção, isto é, instruções para a realização de uma série de operações, as quais não estão disponíveis para introspecção consciente. São portanto de difícil verbalização. (p. 112-113)

Oscar Raif, um pianista e professor que viveu no século XIX, notou que um *trilo* executado de oito a nove notas por segundo, requer quatro a seis movimentos de cada dedo envolvido (Kochevitsky, 1967, p. 12). Fernández (2000), no âmbito da execução instrumental, define «mecanismo» como «o conjunto de reflexos adquiridos que permitem tocar guitarra»<sup>27</sup> (p. 11).

Se a aprendizagem motora não for acompanhada ativamente pelo intelecto nos seus pormenores, redescobrir os passos que levaram ao domínio da tarefa específica tornar-se-á um

---

26 «A central problem in motor control is understanding how the many biomechanical degrees of freedom are coordinated to achieve a common goal. An especially puzzling aspect of coordination is that behavioral goals are achieved reliably and repeatedly with movements rarely reproducible in their detail.»

27 «Llamaremos mecanismo al conjunto de reflejos adquiridos que hacen posible tocar la guitarra.»

trabalho árduo, embora possível (Fernández, 2000, p 14), resultando num período transitório de instabilidade técnica caso se pretenda alterar algum aspeto da habilidade em questão (Magill, 1998, p. 149). Neste sentido, Groeger (1997) afirma que

em qualquer nível de habilidade, o retardamento de um componente causa perturbação, ou um consequente retardamento dos outros componentes associados a uma manobra. Em nível elevado de habilidade, no entanto, suspeita-se que o executante não está cónscio deste retardamento ou perturbação, e pode até nem estar comumente ciente dos seus resultados.<sup>28</sup> (pp. 259-260)

É imperativo, por isso, que a técnica deva ser «uma atividade que obedece à vontade superior do cérebro»<sup>29</sup> (Carlevaro, 1966, p. 3).

Hugues (1915), um pianista e professor americano, atuante durante a primeira parte do século XX, reconhece a importância de se manter um acompanhamento consciente durante o estudo. Ele diz,

é tão fácil, após a memorização de uma composição para piano ter progredido até certo ponto, confiar nove décimos da obra à pura ação reflexiva da memória digital. Este é um dos piores empecilhos.<sup>30</sup> (p. 596)

À medida que desenvolvemos as habilidades motoras que compõem a técnica, é fundamental que se tenha em mente as etapas envolvidas no processo de aprendizagem. Segundo Carlevaro (2000),

a aquisição paulatina do mecanismo, da técnica em definitivo, deve estar ligada às etapas de evolução... Numa primeira etapa, estudar-se-á os diversos elementos separadamente, como se em cada caso não houvesse mais que um só ponto a dominar. Num estágio de evolução mais avançado, teremos que relacionar todos os elementos isolados para então formar a técnica correta, o verdadeiro mecanismo. Cada movimento é derivado de outro, e a sua aquisição total resulta do complexo motor, sem cujo conhecimento e domínio é inútil pretender tirar o melhor proveito... O domínio completo é a consequência dos diversos domínios parciais e o seu uso correto é fruto da seleção das diferentes combinações. Isto quer dizer, então, que a técnica deve responder a um trabalho plenamente consciente...<sup>31</sup> (p. 32)

---

28 «... at any skill level the slowing of one component causes disruption, or a consequent slowing in the other associated components of a manoeuvre. At the highest skill level, however, the performer is not, one suspects, conscious of such slowing or distortion, and may ordinarily not even be aware of its results.»

29 «... la técnica no es resultado del trabajo puramente físico de los dedos sino una actividad que obedece a la voluntad superior del cerebro.»

30 «It is so easy, after the memorizing of a piano composition has progressed to a certain point, to leave nine-tenths of the work to the purely reflex action of finger memory. This is one of the worst hindrances to the acquisition of sureness in memory work. Every effort must be made to secure the clear and uninterrupted focus of conscious thought on the matter at hand during the practise periods.»

31 «La adquisición paulatina del mecanismo, de la técnica definitiva, debe estar ligada a las etapas de evolución... En una primera etapa se estudiarán los diversos elementos en forma aislada, como si en cada no hubiera nada más que un solo punto a dominar. En un estadio de evolución mas avanzado, tendremos que relacionar todos los elementos aislados para formar entonces la correcta técnica, el verdadero mecanismo. Cada

Segundo Steinhausen (Kochevitsky, 1967, p. 13), a execução instrumental é acima de tudo um ato psíquico onde o intelecto tem o papel dominante na aquisição das competências motoras, o qual procede a uma seleção de entre as diversas experiências cinestéticas, auto-regulando assim a aprendizagem. Ele escreveu que

praticar é predominantemente um processo da mente, um trabalho intelectual, um armazenar de experiências colhidas do próprio corpo—memória... Não se torna menos intelectual por normalmente não estarmos conscientemente atentos a esta [memória].<sup>32</sup> (Rupert, p. 41)

Isto vai de encontro com o que afirma Gagné:

a execução de uma habilidade motora materializa a habilidade intelectual (procedimento) que constitui uma sequência de movimento de atividade muscular.<sup>33</sup> (1992, p. 94)

Neste sentido, o desenvolvimento muscular assume um papel secundário. Usando o desenvolvimento da locomoção em bebés como analogia, Steinhausen afirma que

[o] resultado do que é aprendido no primeiro ano de vida é enormemente grande. O grande contraste entre o início e o fim do primeiro período de aprendizagem reside no desenvolvimento interno do cérebro e não nos músculos. A criança já tinha os seus dedos no princípio...<sup>34</sup> (Rupert, p. 44)

### 3.2.9. A importância da repetição

Apesar disso, na execução de um instrumento é necessário que uma parte considerável dos movimentos realizados se tornem inconscientes para que o músico possa focar a sua atenção nos aspetos musicais da sua *performance*. Hugues reconhece que

quando se tem certeza de que se conhece perfeitamente uma peça na sua íntegra por recurso a diversos métodos de memorização, pode-se confiar a sua reprodução cada vez mais à memória digital. A liberdade de execução e a concentração da atenção na interpretação, tão necessárias para uma bela e eficaz leitura de uma composição, de fato só são possíveis quando se pode

---

*movimiento es derivado de outro y sua adquisición total resulta del complejo motos, sin cuyo conocimiento y dominio es inútil pretender sacar el mejor provecho... El dominio completo es la consecuencia de los diversos dominios parciales y sua uso correcto es fruto de la selección de las diferentes combinaciones. Es decir entonces que la técnica debe responder a un trabajo plenamente consciente...»*

32 «... practice is predominantly a process of the mind, intellectual labor, a storing up of experience gleaned from the body itself—memory... It does not become less intellectual because we are not ordinarily consciously aware of it.»

33 «The performance of a motor skill embodies the intellectual skill (procedure) that constitutes a movement sequence of muscular activity.»

34 «The sum of what is learned in the first year of life is enormously great. The great contrast between the beginning and end of this first learning period lies in the inner development of the brain and not in the muscles. The child already had his fingers at the beginning of this period...»

confiar os detalhes mais mecânicos da reprodução em grande medida à ação de reflexo.<sup>35</sup> (p. 600, 1915)

Para que o conjunto de movimentos que compõem um determinado gesto técnico se tornem automáticos, é necessária a repetição dos mesmos. Como diz Kochevitsky (1967),

quanto mais se pratica um movimento complicado, mais inconsciente se torna a atividade do sistema nervoso central ao dirigir tal movimento.<sup>36</sup> (p. 11)

Contudo, o mesmo autor admoesta os seus leitores a respeito da repetição excessiva.

Durante uma sessão de treino, algumas repetições conscientes e bem preparadas de uma passagem problemática numa peça podem ser suficientes. Quando repetimos algum ponto várias vezes, a nossa atenção é enfraquecida e conseqüentemente distraída: a repetição inconsciente irá provavelmente obliterar o resultado positivo que obtivemos.<sup>37</sup> (p. 28)

A respeito do papel da repetição, Fernández (2000) diz que

[p]ara a aquisição de um novo elemento de mecanismo... é necessária a repetição. Deve realizar-se sempre em condições de controlo completo consciente por parte do estudante. Recordemos que o que se repete se aprende.<sup>38</sup> (p. 17)

Isto vai de encontro com o que diz Ortmann (citado por Duncan, 1980):

Mediante repetição de movimento voluntário, que deve sempre estar sob controlo direto do cérebro, o cérebro é cada vez menos necessário até que finalmente seja dispensado de qualquer participação e tenhamos o que é conhecido como um reflexo adquirido, obra dos centros [nervosos] espinhais... O valor da repetição e do treino é o de transferir a representação neural de um movimento dos centros cerebrais mais elevados para os menos elevados centros espinhais reflexos.<sup>39</sup> (p. 70)

---

35 «When one is perfectly sure of knowing a piece thoroughly after several different methods of memorizing, one can leave the matter of its reproduction more and more to finger memory. Freedom in execution and a concentration of one's attention on the interpretation, so necessary to a beautiful and effective reading of a composition, are in fact only possible when one is able to leave the more mechanical details of reproduction to a very large extent to reflex action.»

36 «The more one practices a complicated movement, the more unconscious the activity of the central nervous system directing this movement becomes.»

37 «During one practice period, several conscious well-prepared repetitions of a troublesome spot in a piece can be sufficient. When we repeat that spot too many times, our attention is weakened and consequently distracted: unconscious repetition would probably obliterate the positive results we had achieved.»

38 «Para la adquisición de un nuevo elemento de mecanismo... la repetición es necesaria. Recordemos que lo que se repite, se aprende.»

39 «By repetition of voluntary movement, which must always begin under direct brain control, the brain is needed less and less until finally it is relieved of all participation and we have what is known as an acquired reflex, the work of the spinal centers... The value of repetition and drill is to transfer the neural representation of a movement from the higher brain centers to the lower spinal reflex centers.»

A automaticidade dos movimentos está diretamente associada com redução de esforço.

À medida que as pessoas aprendem uma habilidade motora, parece que conseguem realizar a tarefa com cada vez menos esforço físico e mental, provavelmente porque aprendem a executar [a tarefa] com movimentos mais eficientes ou porque processam a informação de modo mais eficiente.<sup>40</sup> (Schmidt, 1988, p. 365)

Convém assinalar que referimo-nos a uma automaticidade relativa. Tal como afirma Schmidt (1988), para que uma tarefa pudesse ser automática no sentido estrito do termo, nenhuma outra atividade a poderia perturbar (p. 108). Contudo, as habilidades motoras são passíveis de interferência quando realizadas em simultâneo com outras atividades mesmo que já estejam «automatizadas». Para dar um exemplo musical, é uma tarefa árdua tentar cantar uma melodia enquanto se toca uma sequência de acordes para um músico que não está habituado a fazê-lo, mesmo que este tenha «automatizado» os acordes. O cantar irá, numa primeira fase, perturbar a execução dos acordes. Neumann (1987) afirma que o fato de duas habilidades serem de diferente género não significa que não ocorra um processo de integração entre ambas.

Ações simultâneas não são ações independentes. O que as torna especial é não estarem integradas numa supra-ordenada *habilidade*. Mas isto não implica que não haja integração. Ao invés, sugiro eu, ações que dependem de habilidades separadas podem ser executadas em paralelo porque podem ser integradas de um modo diferente, mediante *planeamento de ação*.<sup>41</sup> (p. 380)

Isto é de especial relevância para a coordenação bimanual no âmbito da guitarra clássica, pois esta consiste na integração de habilidades distintas (apesar das similaridades) relativas a cada uma das mãos. Além disso, o domínio de uma determinada tarefa dá-se na integração de suas partes, como já foi dito.

Diversos estudos têm confirmado o que nos ensina o senso-comum a respeito do decréscimo de esforço cognitivo devido à repetição (Grill-Spector et al., 2006, p. 14; Bernhard et al., 2004). Estes demonstraram uma diminuição na atividade neural resultante da repetição de estímulos.

A prática também reduz o tempo de preparação que antecede as ações motoras.

---

40 «As people learn a motor skill, they appear to be able to do the task with less and less physical and mental effort, probably because they learn to perform with more efficient movements or because they process information more efficiently.»

41 «Concurrent actions are not independent actions. What makes them special is that they are not integrated within a common supraordinate skill. But this does not imply that there is no integration at all. Rather, I suggest, actions that depend on separate skills can be performed concurrently because they can be integrated in a different way, by means of action planning.»

Como é que a prática reduz o tempo de preparação necessário? Há várias possibilidades. Uma delas é que prática reduz a incerteza em situações em que um longo período de preparação é devido à necessidade de traduzir estímulos não-familiares ou relações não-familiares de estímulo-resposta... Outra possibilidade é que a prática reduz a exigência de preparação ao permitir que a pessoa organize melhor os componentes de uma ação em estruturas coordenativas maiores.<sup>42</sup>  
(Magill, 1998, p. 95)

---

42 «What does practice do that reduces the preparation time demand? There are several possibilities. One is that practice reduces uncertainty in situations where much preparation time is due to people's need to translate unfamiliar stimuli or unfamiliar stimulus-response relationships... Another possibility is that practice reduces the preparation demands by allowing a person to better organize the movement components of an action into larger coordinative structures.»

### 3.3. Imagética motora

Numa perspetiva psicológica, a imagética pode ser considerada uma atividade que evoca as características físicas de um objeto ausente. Pode também ter uma função antecipatória, referindo-se não somente ao recordar de objetos e eventos percebidos no passado, mas também a objetos e eventos que ainda não foram alcançados (Denis, 1985).

Imagética motora refere-se à «simulação mental de um ato motor na ausência de qualquer ativação muscular grossa» (Gaggioli et al, 2009, p. 195), ou ainda, «um estado dinâmico durante o qual o sujeito simula mentalmente uma determinada ação»<sup>43</sup> (Decety, 1995, p. 87). Pode ser vista também, segundo Jeannerod (Lotze & Halsband, 2001) como

o resultado do acesso consciente do conteúdo de uma intenção de movimento, o qual é usualmente realizado inconscientemente durante a preparação de movimento<sup>44</sup>. (p. 386)

Esta última definição é deveras relevante para o presente trabalho. Como vimos, a técnica instrumental tende a sedimentar-se na nossa memória na forma de reflexos, podendo acontecer de vários de seus aspetos ficarem à margem da consciência. Qualquer ferramenta, portanto, que se proponha a auxiliar o acesso àquilo que é inconsciente nos gestos técnicos parece de extrema utilidade no treino técnico e, conseqüentemente, no treino da coordenação motora.

Trata-se de uma técnica cuja aplicabilidade tem sido estudada em profundidade no desporto, e cujos efeitos têm sido comprovados por vários estudos (Denis, 1985, p. 6). É utilizada com sucesso também no tratamento de condições tais como a Desordem Coordenativa Desenvolvimental em crianças, com resultados tão eficazes quanto o próprio treino físico (Wilson et al., 2002). A sua utilização como ferramenta de consolidação e desenvolvimento de habilidades performativas adquiridas também tem sido objeto de estudos científicos (Lotze & Halsband, 2001, p. 390), como, por exemplo, no refinamento de trajetórias de movimento (Yáñez et al, 1998). A imagética motora consciente e a preparação motora inconsciente partilham de mecanismos cerebrais comuns e são equivalentes em termos funcionais, o que pode ser a razão pela qual o uso da imagética motora no treino mental traduz-se em melhorias ao nível motor (Lotze & Halsband, 2001, p. 386).

Um estudo de Decety (1989) sugere que algumas habilidades motoras demonstram a mesma duração quer sejam executadas fisicamente ou imaginadas. Há evidência para apoiar a ideia de que o

---

43 «Motor imagery can be defined as a dynamic state during which a subject mentally simulates a given action.»

44 «... motor imagery (MI) represents the result of conscious access to the content of the intention of a movement, which is usually performed unconsciously during movement preparation.»

processo cognitivo de imaginar ações motoras e a efetiva execução física das mesmas partilham das mesmas estruturas neurais no Sistema Nervoso Central (Decety, 1995), o que dá suporte à explicação neuromuscular (discutida mais abaixo) para o sucesso da aplicação de técnicas de imagética motora. Além disso, um estudo mais recente (Kraeutner, Gionfriddo, Bardouille, & Boe, 2014) demonstra sobreposição entre as regiões do cérebro recrutadas na realização da execução motora de uma tarefa e o seu respectivo treino mental.

É necessário distinguir entre imagética motora e imagética visual. Enquanto que na última imagina-se um ambiente virtual recriado em terceira pessoa, na primeira, há uma reconstituição mental em primeira pessoa da sensação cinestética do movimento. Contudo, tanto no caso de músicos quanto no de atletas que fazem uso do treino mental, a técnica utilizada é descrita como um composto de atividades mentais envolvendo, entre outras, tanto a componente visual quanto a cinestética (Denis, 1985).

Embora o treino mental não substitua o treino físico, este pode ser valioso se intercalado com aquele, na medida em que permite o descanso físico (Lotze & Halsband, 2001, p. 389). É mais eficaz na consolidação do que na aquisição das habilidades motoras (Magill, 1998, p. 262).

### **3.3.1. O treino mental segundo pedagogos musicais**

Fernández faz referência ao treino mental do instrumento (2000).

[T]rabalhando sem o instrumento, os movimentos podem ser apreciados em si mesmos, tanto em sua objetividade quanto na sensação cinestética que os acompanha... A guitarra que tocamos não é um instrumento físico, mas o campo de ação do nosso mecanismo. Isto significa que o que estamos a tocar é o instrumento mental que o nosso mecanismo construiu.<sup>45</sup> (p. 13)

Venable (1913) também recomendava a prática mental para o treino técnico do piano.

O estudante deve questionar-se a respeito da razão de tudo e investigar as causas da sua dificuldade, as quais são mais frequentemente mentais do que físicas. Pode-se praticar técnica mentalmente sem entrar em contato com o piano. Foi assim que Büllow memorizou, numa tarde, a *Fantasia Cromática*.<sup>46</sup> (p. 217)

---

45 «... *Trabajando sin el instrumento, los movimientos se pueden apreciar en sí mismos, tanto en su objetividad como en cuanto a la sensación cinestésica que los acompaña... La guitarra que tocamos no es un instrumento físico, sino el campo de acción que nuestro mecanismo ha construido.*»

46 «*The student should ask himself the reason for everything and investigate the causes of his difficulty, which are oftener mental than physical. One can practise technic (sic) mentally without touching the piano. It was thus that Büllow memorized, in an afternoon, the Chromatic Fantasie.*»

Theodor Leschetizky recomendava a prática de corrigir mentalmente os erros de execução antes de tornar a tocar a passagem musical implicada (Kochevitsky, 1967, p. 15).

### **3.3.2. Explicações para a eficácia do treino mental**

Dentre as perspectivas que visam dar resposta à eficácia do treino mental, duas se destacam: a hipótese neuromuscular e a hipótese cognitiva (Magill, 1998, pp. 267-268). A primeira advoga que a eficácia do treino mental está relacionada com o fato de este traduzir-se em atividade elétrica na musculatura. Esta explicação foi inicialmente fundamentada numa série de estudos realizados por Edmund Jacobson por volta de 1930 que revelaram atividade eletromiográfica em 90 por cento dos casos durante simulação mental de um movimento de braço (Magill, 1998, p. 267).

A explicação cognitiva, por outro lado, propõe que os benefícios do treino mental estão ligados primariamente à consolidação do processo cognitivo que antecede a realização física de uma determinada atividade durante o período de aprendizagem. O treino mental seria, então, acima de tudo intelectual.

Resultados de um experimento de Ryan & Simmons (1983) dão suporte à explicação cognitiva. Neste experimento, comparou-se a aprendizagem de duas tarefas com diferentes graus de dificuldade motora. Os participantes foram divididos em seis grupos: três praticaram a tarefa com baixo grau de dificuldade motora, enquanto que os outros três praticaram a tarefa com alto grau de dificuldade motora. Em ambas as tarefas, o primeiro grupo realizou treino mental, o segundo realizou treino físico e o terceiro não realizou qualquer tipo de atividade. A comparação dos resultados dos grupos envolvidos na tarefa de alto grau de dificuldade motora demonstraram que o grupo de treino mental obteve resultados de *performance* piores do que o grupo que não realizou qualquer tipo de atividade; nos grupos da tarefa de baixo grau de dificuldade motora, no entanto, o treino mental resultou em *performance* consideravelmente superior do que a do grupo que não realizou qualquer tipo de atividade. Isto sugere que a eficácia do treino mental está intimamente relacionada com a natureza da atividade a que pretende realizar, e que o treino mental pode até ser prejudicial em fase de aprendizagem de tarefas que envolvem um grau demasiadamente elevado de complexidade.

### 3.4. Articulação

No universo de discurso da Música, «articulação» refere-se ao «tipo de ataque empregado para tocar uma nota ou um grupo de notas»<sup>47</sup> e também ao controlo da duração e dinâmica das mesmas (musicterms.artopium.com). Nesse sentido, por reportarem-se somente ao tipo de ataque, algumas indicações de articulação têm aplicabilidade apenas na execução de determinados instrumentos ou grupos de instrumentos.

A articulação envolve também a percepção subjetiva do indivíduo, variando substancialmente conforme este se encontre em posição de executante ou de ouvinte (Repp, 1998).

Na guitarra clássica, o domínio da dinâmica e duração das notas depende não só de desenvolvimento da coordenação e controlo de força entre os dedos da mão direita, mas também da sincronia entre estes e todo o aparato muscular do braço esquerdo. Referindo-se a importância do recrutamento de todo o braço para a correta disposição dos dedos de mão esquerda, Carlevaro (1966) afirma que

[a] mão deve ser considerada uma prolongação do antebraço e formar com este uma unidade; conseqüentemente, a mão deve efetuar os seus movimentos tendo em conta a posição daquele. Forçar o cotovelo a manter-se junto ao corpo dificulta os movimentos... Para acomodar a mão ao diapasão, faz-se necessário o movimento do braço.<sup>48</sup> (p. 3)

Isto é relevante no sentido em que uma parte considerável dos problemas de coordenação, e conseqüentemente de articulação, estão relacionados ao incorreto posicionamento, não só dos dedos, mas de uma ou mais partes do braço.

Para este fim, é necessário também que o aprendiz se torne cômico tanto do relaxamento quanto da contração dos músculos (Carlevaro, 1966, p. 4), que também é uma componente da coordenação bimanual. Frequentemente, a força empregada por uma das mãos é como que «espelhada» pela outra, um processo similar ao dos movimentos simpatéticos já mencionados. Este fenómeno é de bastante frequência e intensidade em iniciantes e tende a minimizar-se à medida que se desenvolve a coordenação motora no aplicada ao instrumento.

---

47 «The type of attack used to play one note or a group of notes.»

48 «A mano debe considerarse como una prolongación del antebrazo y formar con este una unidad; en consecuencia, la mano debe efectuar sus movimientos teniendo en cuenta la posición de aquél. El mantenimiento del codo junto al cuerpo dificulta los movimientos... Para acomodar la mano en el diapasón, es menester el movimiento del brazo.»

### **3.5. Observações finais**

Uma parte considerável das habilidades envolvidas na execução da guitarra clássica envolve ação simultânea ou em fase das duas mãos. Estas requerem principalmente a habilidade motora fina e enquadram-se na categoria das habilidades discretas, seriais e fechadas. Ademais, trata-se de uma atividade estática quanto às condições reguladoras, e relativamente estável quanto à variabilidade entre tentativas. Esta categorização da execução instrumental da guitarra pode ajudar-nos a entender com clareza quais problemas podem estar envolvidos nas dificuldades relativas à aprendizagem da guitarra clássica e quais variáveis devem ser tidas em consideração. Ademais, é uma atividade que envolve vários graus de liberdade, como por exemplo o posicionamento dos pulsos e o ponto de contato dos dedos da mão direita com as cordas no ataque. Na minha opinião, para além de divergências à nível interpretativo, a redundância motora característica da prática instrumental pode explicar a existência e persistência de várias «escolas» associadas a cada instrumento.

As ciências exatas, assim como a Psicologia, têm fornecido vários contributos para o nosso entendimento de como se dá o processo mecânico e de autorregulação na aprendizagem de novas dinâmicas de coordenação bimanual. Estes contributos apresentam-se como novos paradigmas para o nosso pensamento pedagógico, como por exemplo a diferença estrutural de cada braço a nível neurológico. No que respeita a literatura «guitarrística», até onde pudemos investigar, pareceu-nos que a temática específica da coordenação bimanual é pouco abordada, evidenciando-se assim como um potencial caminho a trilhar por investigação.

Numa perspetiva mais abrangente, a coordenação motora bimanual é uma subcategoria das habilidades motoras. Como tal, forçoso é que um trabalho da natureza deste exija um estudo relativamente aprofundado da aprendizagem destas. As habilidades motoras são geralmente constituídas por habilidades parciais. Neste ponto, apresentam-se duas questões de teor pedagógico: 1) qual o peso relativo que se deve atribuir ao treino de cada parte em relação à habilidade como um todo; e 2) como e quando se deve proceder à integração das habilidades parciais? Para além disto, qual é o papel do professor na condução do desenvolvimento de outros fatores tais como a gestão de esforço, eliminação de movimentos acompanhantes e involuntários, e no refinamento e sincronia dos movimentos. Em relação à pergunta 2, contrariamente aos métodos tradicionais de aprendizagem motora, a abordagem integrada propõe que todas as habilidades parciais devem ser praticadas em simultâneo em fase de aprendizagem. Nesta estratégia, durante o período de treino, o foco de atenção

deve alternar-se para cada habilidade parcial. Isto garantiria que a integração das habilidades parciais acompanhe o desenvolver destas. Permanece, contudo, a pergunta: qual seria a eficácia da aplicação da abordagem integrada no domínio das habilidades motoras bimanuais necessárias à execução instrumental da guitarra?

No processo de ensino-aprendizagem motor, os recursos mais comumente utilizados são a exemplificação e a instrução. A questão de quando utilizar um recurso e quando utilizar o outro, e com que frequência, é de interesse pedagógico. Parece que a demonstração tem uma eficácia superior em estágio inicial de aprendizagem, e em habilidades que envolvem novos padrões de coordenação. Além disso, não só a observação de indivíduos com alto grau de desenvolvimento técnico, mas também a observação de modelos em processo de aprendizagem pode ser benéfica no processo de aprendizagem motora. A eficácia da demonstração como recurso pedagógico, no entanto, é condicionada por fatores como a atenção, capacidade de retenção e motivação do aprendiz.

Quanto à instrução, para além de diretivas, esta pode ser dada mediante *feedback* extrínseco. Há dois tipos de *feedback* extrínseco: o conhecimento de resultados, que pretende informar o aluno a respeito do grau de sucesso na execução da tarefa; e o conhecimento de performance que envolve correções técnicas para as habilidades motoras. É necessário que o aluno faça uso do conhecimento de performance obtido para monitorizar o desenvolvimento das suas habilidades, numa perspetiva de auto-regulação, ainda que seja desejável que ele atinja a fase autónoma do modelo de Fitts & Posner. Embora o *feedback* extrínseco seja indispensável em aulas de instrumento, deve ser usado com critério, pois, a sua presença constante no decorrer da aula pode prejudicar o desenvolvimento da autonomia no aluno e comprometer resultados a longo-prazo.

Relacionado com a autonomia, há um outro aspeto importante a ter em conta na conceção de estratégias e tomadas de decisão a nível pedagógico: a transferência de aprendizagem. Parece-me que todo o bom professor deseja que os ensinamentos transmitidos aos alunos sejam interiorizados de modo tal que ele seja capaz de mobilizar e aplicar em situações distintas os conhecimentos, competências e habilidades resultantes. É nisto que consiste a transferência de aprendizagem. Esta pode ser utilizada também como instrumento de avaliação não só do desempenho dos alunos, mas também dos próprios métodos, planificações e metodologias aplicadas.

Neste sentido, é relevante o conceito de interferência contextual. Quanto mais distintas forem as contingências impostas durante um período de treino (isto é, quanto maior for o grau de interferência

contextual), apesar de piores os resultados a curto prazo, maior é a transferência de aprendizagem. Apesar de isto ter sido amplamente comprovado no contexto das habilidades motoras, a aplicação de estratégias de alto grau de interferência contextual na aprendizagem de instrumentos musicais carece de estudos, tendo sido a sua eficácia apenas parcialmente comprovada.

A repetição tem um papel fundamental na aprendizagem de habilidades motoras. A repetição intensiva de movimentos técnicos serve o propósito de os tornar relativamente automatizados, libertando a atenção para outros aspetos da performance musical e reduzindo o esforço cognitivo necessário. Contudo, alguns pedagogos reconhecem a importância de que as repetições sejam feitas de modo consciente, sob pena de resultar em mecanização de movimentos indesejados. Isto convida-nos a refletir sobre a importância de promover práticas de estudo e treino instrumental que visem maximizar os esforços de cada aluno particular, tendo em conta o seu nível de atenção e disponibilidade de tempo.

#### **4. OBSERVAÇÃO DE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS**

A observação de práticas pedagógicas teve início em novembro, e decorreu até ao final do ano letivo. No que concerne este projeto, esta teve como objetivo, por um lado, a aprendizagem e desenvolvimento de práticas docentes em termos de aplicação de estratégias pedagógicas, planificação e aplicação do programa curricular, e por outro a recolha de dados a respeito das dificuldades específica dos alunos relativas de coordenação motora bimanual para a posterior conceção de exercícios para o projeto de intervenção.

## **5. INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA**

### **5.1. Problemáticas e motivações**

A intervenção pedagógica deste projeto cingiu-se a alunos de instrumento M11. Esta visou contribuir para o desenvolvimento das práticas pedagógicas no ensino da guitarra clássica, numa perspetiva reflexiva, buscando por um lado compreender quais são os aspetos transversais às dificuldades de coordenação motora na prática instrumental, e por outro quais estratégias podem ser adotadas para a resolução dos problemas específicos encontrados no repertório dos alunos que participaram do projeto. No âmbito da intervenção, este projeto propôs-se a dar resposta às seguintes perguntas:

- Quais exercícios com guitarra poderiam ser aplicados na resolução de problemas técnicos e musicais específicos do repertório dos alunos?
- Tais exercícios resultam em melhorias na articulação musical?
- Exercícios de coordenação bimanual sem guitarra potenciam o desenvolvimento da coordenação motora na execução instrumental?
- Qual a eficácia da imagética motora no domínio de passagens musicais que exigem um grau considerável de coordenação entre ambas as mãos?

### **5.2. Metodologia e recolha de dados**

Tratou-se de um projeto inserido num estágio que, por sua natureza, envolve poucos alunos. Por esse motivo, e por se tratar de uma intervenção de teor pedagógico cujo foco é procurar respostas para situações concretas do processo ensino-aprendizagem, julgou-se mais conveniente uma abordagem qualitativa e interpretativa dos dados recolhidos, seguindo uma metodologia de carácter mais observacional (Anguera, 1990, citado por Pilar & Eisman, 1998, pp. 82-83), e privilegiando uma avaliação descritiva dos resultados (Bodgan & Biklen, 1994, pp. 48-49).

Os exercícios foram concebidos de acordo com os dados recolhidos durante a observação pedagógica. Teve-se em conta não só as passagens específicas do repertório que apresentavam maior dificuldade a nível de coordenação bimanual, mas também as lacunas técnicas subjacentes a tais dificuldades.

Devido ao fato de não ter sido possível agendar aulas de intervenção seguidas (isto é, os alunos sempre tiveram pelo menos uma aula com o professor titular entre duas aulas de intervenção), avaliou-

se primariamente a retenção a curto-prazo dos exercícios aplicados. Pode-se dizer que, dados os níveis adequados de concentração, é possível resolver uma dificuldade técnica de uma passagem durante uma única sessão de estudo. Esta é a opinião de Fernández, quando diz que

deveríamos estar dispostos a não subestimar as nossas capacidades, e nos propormos a vencer uma dada dificuldade em uma única sessão de trabalho. Isto não é de maneira nenhuma utópico como provavelmente soa, e a única coisa necessária é uma disposição favorável para um trabalho intenso e concentrado. (2000, p. 10)<sup>49</sup>

Para efeito de avaliação a curto-prazo, registou-se na **tabela de avaliação de retenção (Anexo I)** o desempenho do(s) aluno(s) antes e após a aplicação de cada exercício. Avaliou-se também, numa escala de 1 a 5, a sincronia bimanual após os exercícios. Para cada aula planificada e lecionada, elaborou-se uma descrição dos aspetos mais significativos desta.

### **5.3. Caracterização dos alunos**

#### **5.3.1. Aluna A**

A aluna A tem 8 anos de idade e frequenta o 3º ano do ensino básico em regime integrado. É uma aluna que empenha-se nas atividades propostas, apesar de ser pouco ativa. Ela também demonstra bons níveis de concentração. Cumpre com os trabalhos de casa indicados. Em relação à sua coordenação bimanual, tende a realizar os gestos técnicos de modo lento mas coordenado.

#### **5.3.2. Aluno B**

O aluno B tem 8 anos de idade e frequenta o 3º ano do ensino básico em regime integrado. É um aluno muito interessado, mas pouco rigoroso nos aspetos técnicos da execução instrumental. É notório que ele pratica o instrumento, sem o devido cuidado com as questões relacionadas com a postura e as indicações técnicas do professor. É um aluno irrequieto, o que o prejudica ainda mais nas componentes técnicas. Contudo, revela um bom sentido rítmico e um excelente ouvido interior. O seu aparato muscular manual é pouco desenvolvido. Isto cria-lhe dificuldades em termos de coordenação cinética e cinemática em passagens que envolvam saltos ou a utilização de vários dedos da mão esquerda em posições mais desconfortáveis.

---

49 «Deberíamos estar dispuestos a no subestimar nuestras capacidades, y proponernos vencer una dificultad dada en una sola sesión de trabajo. Esto no es de ninguna manera tan utópico como probablemente suena, y lo único que se necesita es una disposición favorable a un trabajo mental intenso y concentrado.»

### **5.3.3. Aluna C**

A aluna C tem 7 anos e frequenta o 1º ano do ensino básico em regime integrado. É uma aluna muito ativa e que interioriza rapidamente os conceitos e elementos musicais. Demonstra uma excelente sincronia entre mãos, que se tornou mais evidente a partir do momento em que o professor tomou a decisão pedagógica de propor a utilização de um transpositor. Ela também demonstrou uma evolução muito grande na execução instrumental durante o 3º período escolar.

### **5.3.4. Aluno D**

O aluno D tem 7 anos e frequenta o 1º ano do ensino básico em regime integrado. É um aluno que demonstra alguma imaturidade. Demonstra também alguma dificuldade inicial de interiorização dos elementos musicais, particularmente quando se trata da compreensão do discurso musical. É um aluno que, de modo geral, faz os trabalhos de casa, embora seja um pouco inconstante nesse aspeto. Precisa desenvolver a coordenação bimanual e o seu sentido de pulsação.

### **5.3.5. Aluna E**

A aluna E tem 15 anos e frequenta o 9º ano do ensino básico. Revelou não ter intenções de seguir estudos musicais visando uma carreira profissional. Demonstra interesse pela disciplina de instrumento, o seu empenho no estudo semanal não é consistente com o interesse demonstrado. É uma aluna que compreende facilmente os conceitos musicais. Apresenta uma boa sincronia bimanual, embora careça de velocidade na execução.

### **5.3.6. Aluna F**

A aluna F tem 14 anos e frequenta o 8º ano do ensino básico. É uma aluna pouco ativa e que demonstra uma certa introspeção. O seu empenho é razoável, embora distraia-se facilmente. Demonstra também alguma falta de confiança na execução instrumental, procurando «jogar pelo seguro» em questões como a velocidade de execução ou as dinâmicas, ao invés de buscar a excelência. Teve melhorias notáveis quanto ao sentido de pulsação. Revelou em certas situações um baixo desempenho na coordenação motora bimanual. Isto, porém, pareceu-nos ser fruto da falta de desenvolvimento muscular manual.

#### 5.4. Aulas lecionadas

Tendo em conta o número reduzido de aulas lecionadas e as problemáticas as quais este projeto procura dar resposta, optou-se por planificações de aulas baseadas nos seguintes métodos e conceitos: **exercícios sem instrumento, simplificação e segmentação** de habilidades parciais; **imagética motora; abordagem integrada e interferência contextual**. Em todas as aulas lecionadas, recorreu-se em maior ou menor grau ao *feedback* de performance e de resultados, à demonstração e à repetição intelectualmente ativa dos exercícios. Recorreu-se também, em várias circunstâncias, à modelação física do posicionamento dos dedos, postura, etc. Em relação ao *feedback*, privilegiou-se o *feedback* de performance conjugado com a demonstração.

Seguem-se os apontamentos descritivos e comentários de avaliação das aulas que julgo terem sido mais significativas. As respetivas planificações são fornecidas em anexo **(Anexo II)**.

### 5.4.1. Simplificação e segmentação de habilidades parciais

#### Registo de avaliação

Aluno:	Aluna A				
Avaliação de retenção					
Obra relacionada	Branle Englese – E. Andriaesen			Avaliação de sincronia (0-5)	3,5
Exercícios	Exercício de coordenação motora bimanual sem instrumento (Exercícios A1)				
Execução preliminar dos compassos	Hesitações	Erros	Execução pós-exercícios	Hesitações	Erros
	4	0		2	1
Exercício	Exercício de coordenação motora bimanual com instrumento				
Execução preliminar dos compassos	Hesitações	Erros	Execução pós-exercícios	Hesitações	Erros
	2	2		0	0

Tabela 1: Registo de avaliação da estratégia de simplificação e segmentação de habilidades parciais (Aluna A)

Aluno:	Aluno B				
Avaliação de retenção					
Obra relacionada	Lullaby – I. Savio			Avaliação de sincronia bimanual (0-5)	3
Exercícios	Exercícios de coordenação motora bimanual sem instrumento (Exercícios A2)				
Execução preliminar dos compassos	Hesitações	Erros	Execução pós-exercícios	Hesitações	Erros
	1	2		1	2
Exercícios	Exercícios de coordenação motora bimanual com instrumento				
Execução preliminar da compassos	Hesitações	Erros	Execução pós-exercícios	Hesitações	Erros
	2	1		1	1

Tabela 2: Registo de avaliação da estratégia de simplificação e segmentação de habilidades parciais (Aluno B)

#### Explicação do material didático e exercícios

Os exercícios A1 e A2 (anexo IV) são contextualizados pelos dois primeiros compassos da peça que cada um dos alunos estava a estudar. Consistem em coordenar a digitação de ambas as mãos mediante percussão os dedos de cada mão representados nos exercícios por letras (mão direita), e números (mão esquerda). Executa-se primeiro cada mão de forma independente, e, depois, ambas as mãos em sincronia ou ordem, conforme a situação. A dada altura, ao invés de percutir os dedos da

mão esquerda, segura-se o pulso do professor como se este fosse o braço da guitarra e faz-se os movimentos de mão esquerda enquanto a mão direita continua a percutir a digitação. As linhas horizontais indicam que os dedos percutidos devem manter-se pousados.

Os exercícios de coordenação motora bimanual com instrumento consistem na execução instrumental dos movimentos de cada mão em separado. Numa primeira fase, treina-se a mão esquerda; numa segunda, a mão direita. Após isso, torna-se a treinar a mão esquerda, mas agora com o professor a executar a mão direita pelo aluno. Por fim, o aluno executa a mão direita enquanto o professor realiza os movimentos da mão esquerda. Aplicou-se esta metodologia aos compassos 3 e 4.

### **Descrição da aula**

A aula iniciou-se com a execução de exercícios cromáticos simples. Ambos os alunos conseguiram realizá-los razoavelmente bem.

Seguiu-se uma breve descrição do que se pretendia com os exercícios de coordenação bimanual sem instrumento. Forneceu-se à Aluna A os Exercícios A1, e ao Aluno B os Exercícios A2. Foi sugerido aos alunos que, enquanto executavam os exercícios, cantassem mentalmente a respetiva secção da peça. Após cerca de 10 minutos de treino em silêncio, tornou-se a executar o exercício de mãos conjuntas, mas agora a segurar o meu pulso esquerdo como se fosse o braço do instrumento. Depois, avaliou-se os resultados da aplicação dos exercícios mediante execução instrumental dos compassos para os quais foram elaborados os exercícios.

Seguiu-se uma breve descrição do que se pretendia com os exercícios de coordenação bimanual com instrumento. Durante cerca de 10 minutos, os alunos trabalharam os movimentos de cada mão em separado. Depois disso, durante cerca de 5 minutos realizou-se a execução conjunta mencionada acima em que o professor executa uma das mãos enquanto o aluno executa a outra. Seguiu-se a avaliação dos resultados. Por fim, perguntou-se aos alunos o que acharam dos exercícios em termos de eficácia. Durante os períodos de treino dos exercícios, foi fornecido *feedback* extrínseco esporadicamente.

### **Comentários**

Embora o tempo para a realização de cada exercício tenha sido curto, pareceu-me que de modo geral estes tiveram alguma eficácia. A Aluna A demonstrou um decréscimo considerável de hesitações

e erros durante os momentos de avaliação. Quanto ao Aluno B, em termos de hesitações e erros, não houve diferença significativa. Porém, quando questionado no final da aula a respeito do que achou dos exercícios, ele mencionou especificamente que estes ajudaram-lhe a manter os dedos que necessitavam de ficar pousados enquanto os demais atuavam. Ele mencionou também que o exercício com guitarra ajudou-lhe a conseguir pousar o dedo 2 corretamente no Si do compasso 3.

Eu creio que a apreciação do Aluno B é pertinente. Além do que ele disse, os exercícios de coordenação com guitarra também permitiram-lhe perceber melhor como pousar o dedo 4 corretamente enquanto o dedo 2 está no Si (compasso 3). Na minha opinião, o fato de estas melhorias mencionadas pelo Aluno B não serem expressas em decréscimo de número de erros e hesitações tem que ver com o fato de ele ser muito espontâneo, no sentido em que não pensa muito antes de começar a tocar.

Em relação aos exercícios sem guitarra, embora tenham demonstrado alguma eficácia, as melhorias no tocante aos aspetos de coordenação não foram claras para mim. Embora a Aluna A tenha demonstrado um decréscimo de hesitações, não me pareceu que tenha havido um efeito direto na consolidação das digitações. Contudo, ela afirmou que tanto os exercícios com guitarra quanto os exercícios sem guitarra foram-lhe benéficos, abrindo-se assim a hipótese de ter havido melhorias que ficaram à margem da minha apreciação pessoal. O ideal para este tipo de exercícios seria que os alunos os levassem para fazer em casa e que os resultados fossem avaliados em aula posterior. Contudo, visto que os alunos têm duas aulas de instrumento por semana e que não foi possível calendarizar aulas seguidas, não haveria modo de saber se os hipotéticos progressos estariam relacionados com os exercícios em si ou com o trabalho realizado pelo professor efetivo na aula seguinte.

## 5.4.2. Abordagem integrada

### Registo de avaliação

Avaliação de retenção					
Obra relacionada	Sonatina op. 71, n.º.1 - 3º andamento - M. Giuliani			Avaliação de sincronia (0-5)	4
Exercícios	Abordagem integrada - cps. 21-27				
Execução preliminar dos compassos	Hesitações	Erros	Execução pós-exercícios	Hesitações	Erros
	5	4		1	0
Exercícios	Abordagem integrada - cps. 53-58				
Execução preliminar dos compassos	Hesitações	Erros	Execução pós-exercícios	Hesitações	Erros
	4	3		3	2

Tabela 3: Registo de avaliação da aplicação da abordagem integrada (Aluna E)

### Descrição dos exercícios

Treina-se a passagem musical diversas vezes, alternando-se o foco de atenção entre as duas mãos de uma tentativa para a outra. Enquanto se foca em uma das mãos, o aluno tem liberdade para falhar em certos aspetos da outra, como por exemplo, a digitação ou a colocação correta dos dedos. Contudo, a mão para a qual a atenção se volta tem de realizar todos os movimentos e digitações corretas. O objetivo, tal como explicado no enquadramento teórico, é que a integração das habilidades parciais realize-se desde o princípio do treino.

### Descrição da aula

A aula iniciou-se com a execução da escala de Fá maior com a digitação de mão direita de indicador e anelar, e de indicador e médio. A Aluna E conseguiu aplicar esta digitação sem grandes hesitações. Corrigiu-se o posicionamento do dedo 3 da mão esquerda e revisou-se a digitação da mão esquerda.

Seguiu-se a aplicação da abordagem integrada a passagens musicais que envolvem coordenação bimanual complexa. Aplicou-se esta estratégia às passagens entre os compassos 21 e 27, e entre os compassos 53 e 58. Para cada uma das passagens, procedeu-se da seguinte forma: 1) execução preliminar da passagem para efeito de avaliação e registo diagnóstico; 2) aplicação da abordagem integrada com mudança de foco de atenção a cada três tentativas de execução. Após aplicação deste

procedimento às duas passagens, esperou cerca de três minutos. Findo este tempo, ambas as passagens foram executadas com o propósito de se avaliar a retenção e sucesso da aplicação da estratégia. Durante a aplicação da abordagem integrada, trabalhou-se o ritmo e a precisão dos ligados, para além da pulsação e da digitação. Nos últimos cinco minutos de aula, trabalhou-se outras passagens da mesma peça.

### **Comentários**

Os resultados obtidos pela aplicação da abordagem integrada nesta aula foram surpreendentes. É de realçar que, na passagem entre os compassos 21 e 27, progrediu de 5 hesitações e 4 erros na execução preliminar para 1 hesitação e 0 erros na execução pós-exercícios. A cada vez que se alternava o foco de atenção, a aluna demonstrava progressos a nível de fluidez e precisão de execução. A aluna foi capaz de fazer correções aos movimentos de cada uma das mãos enquanto executava a passagem na sua íntegra. O resultado mais modesto na segunda passagem trabalhada (cps. 53-58) pode ser explicado por fadiga mental, pois uma característica que se destacou claramente durante a aplicação da abordagem integrativa foi o nível de exigência de concentração.

Estes resultados são, ademais, um forte indicativo de que a integração das habilidades é um fator tão importante quanto o domínio das habilidades parciais.

Restaria avaliar, como é óbvio, a retenção à longo prazo. A aluna expressou a opinião de que a aplicação da abordagem integrada foi eficaz no domínio de passagens musicais.

### 5.4.3. Interferência contextual

#### Registro de avaliação

Aluno:	Aluna A				
Avaliação de retenção					
Obra relacionada	Canción del Limpiabotas - Cees Hartog			Avaliação de sincronia (0-5)	3,5
Exercícios	Treino alternado de passagens (cps. 1-4, 5-8 e 9-12) - interferência contextual				
Execução preliminar dos compassos	Hesitações	Erros	Execução pós-treino	Hesitações	Erros
	4	3		3	0

Tabela 4: Registro de avaliação da aplicação treino com interferência contextual (Aluna A)

Aluno:	Aluno B				
Avaliação de retenção					
Obra relacionada	Quasars - Michael Coghlan			Avaliação de sincronia (0-5)	3,5
Exercícios	Treino alternado de passagens (cps. 1-2, 5-6 e 9-12) - interferência contextual				
Execução preliminar dos compassos	Hesitações	Erros	Execução pós-treino	Hesitações	Erros
	2	3		0	2

Tabela 5: Registro de avaliação da aplicação treino com interferência contextual (Aluno B)

#### Descrição dos exercícios

Treina-se três vezes cada passagem musical, e depois passa-se para a próxima. Após a última passagem, torna-se a treinar a primeira. Enquanto isso são fornecidas instruções (conhecimento de performance) aos alunos.

A aula iniciou-se com a execução da escala de Mi com as notas naturais em uma oitava. Foi executada com a digitação de polegar, e de polegar/indicador.

Seguiu-se a sessão de treino das passagens musicais. Foram identificadas três passagens musicais que apresentavam dificuldade de coordenação para cada aluno em particular. No caso da Aluna A, para não interferir na metodologia do professor, decidiu-se que ela só treinaria a parte do polegar, tal como o professor tinha indicado como trabalho de casa. Os alunos realizaram uma execução preliminar da peça para fins de diagnóstico. De seguida, indicou-se aos alunos que deveriam treinar ciclicamente as passagens, executando três vezes cada uma antes de passar para a seguinte. Esta sessão prolongou-se por cerca de 20 minutos. Enquanto os alunos treinavam as passagens, foram-lhes fornecidas instruções e correções a nível técnico e musical, assim como demonstração.

Houve ainda um momento final em que foram avaliadas a retenção a curto-prazo e a transferência de aprendizagem. A avaliação de retenção consistiu na execução integral da peça para fins de comparação com a execução preliminar. A transferência de aprendizagem foi avaliada mediante execução de excertos musicais que envolvem habilidades motoras semelhantes àquelas trabalhadas em alguma das passagens musicais. No caso do Aluno B, foi este o excerto:



#### 5.4.4. Imagética motora

##### Registo de avaliação

Aluno:	Aluna E				
Avaliação de retenção					
	Rondo, Sonatina op. 71, n.º 1 - M. Giuliani			Avaliação de sincronia (0-5)	4
Exercícios	Imagética motora – cps. 65-69				
Execução preliminar dos compassos	Hesitações	Erros	Execução pós-exercícios	Hesitações	Erros
	2	0		1	0
Exercícios	Imagética motora – cps. 69-74				
Execução preliminar dos compassos	Hesitações	Erros	Execução pós-exercícios	Hesitações	Erros
	3	2		2	0

Tabela 6: Registo de avaliação da aplicação da imagética motora (Aluna E)

##### Descrição dos exercícios

Nesta aula, pretendeu-se trabalhar passagens musicais do repertório com recurso à imagética motora. Para cada passagem identificada, seguiu-se a seguinte metodologia: 1) após execução preliminar, recorreu-se à demonstração instrumental e indicação verbal, por parte do professor, do procedimento de coordenação; 2) em seguida, alunos realizaram algumas tentativas de execução de cada um dos passos de coordenação; 3) a seguir, eles treinaram mentalmente as passagens por um período de cerca de cinco minutos; 4) por fim, tornaram a executar a passagem com o instrumento para efeitos de avaliação.

##### Descrição da aula

A aula iniciou-se pela execução da escala de Fá maior em terceira ascendente e segunda descendente. Optou-se por executar somente uma oitava da escala. A digitação não foi fornecida com o objetivo de proporcionar à aluna uma oportunidade de resolução de problema relativo à digitação.

Seguiu-se a parte fundamental da aula. Para cada passagem musical selecionada, procedeu-se da seguinte forma: 1) execução preliminar da passagem para efeitos de diagnóstico; 2) instrução sobre a processualização da habilidade; 3) treino do procedimento com recurso ao instrumento; 4) treino mental de imagética motora; e 5) execução final para efeitos de avaliação de retenção.

Visto ter-se conseguido cumprir as tarefas planificadas em 35 minutos de aula, aproveitou-se para dar uma explicação mais detalhada da utilização da imagética motora e benefícios que podem trazer a consolidação de habilidades motoras. Os últimos 10 minutos de aula foram dedicados a trabalhar o Allegretto, op. 60, n.º7 de M. Carcassi. O trabalho cingiu-se sobretudo em questões de digitação e coordenação de movimentos entre as duas mãos.

### **Comentários**

Um dos aspetos que não se refletem no registo de avaliação, é que após o treino de imagética motora, a aluna executou naturalmente as passagens a um tempo mais rápido. A aluna demonstrou-se assim mais segura após o treino mental. Ela demonstrou alguma dificuldade inicial em treinar os movimentos exclusivamente por imaginação, tendo reagido com alguns movimentos físicos. Contudo, isto não inviabiliza de forma alguma o treino, tal como mencionado no enquadramento teórico deste projeto. A aluna expressou a opinião de que o treino mental ajudou-a a melhorar o domínio das passagens musicais trabalhadas. Esta aula indica que o treino de imagética motora pode contribuir para o domínio musical da peça mediante a consolidação da coordenação entre as duas mãos, que é essencial para a fluidez de execução.

## 5.5. Resultados

As estratégias e exercícios aplicados neste projeto de intervenção pedagógica demonstraram resultados significativos a curto-prazo em termos de resolução de problemas técnicos de coordenação bimanual. Os gráficos que demonstram os resultados numéricos da aplicação de cada estratégia são fornecidos em anexo **(Anexo III – Resultados da aplicação das estratégias pedagógicas)**.

À medida que progrediam na integração dos movimentos de ambas as mãos, mais fácil e intuitiva tornava-se a aplicação de articulações musicais, dinâmicas, agógica, etc. Isto faz-me indagar sobre se, em muitos casos, as causas do insucesso prendem-se não tanto na compreensão propriamente dita de um objetivo técnico ou musical, mas na falta de meios para os reproduzir no instrumento.

O método de segmentação foi eficaz mediante a execução, por parte do professor, alternadamente dos movimentos de cada uma das mãos enquanto o aluno treinava a outra. Foi evidente que desta forma os alunos puderam concentrar-se nos movimentos específicos de cada uma das mãos enquanto era-lhes proporcionada a oportunidade de criar memórias visuais dos movimentos da mão contrária. Este método foi utilizado apenas com alunos de 1º ciclo. Todos eles mencionaram que este ajudou-lhes a dominar os movimentos de cada uma das mãos.

Em relação à interferência contextual, foi notável o progresso dos alunos em cada uma das habilidades durante o treino alternado. Eles também demonstraram uma transferência de aprendizagem razoável.

Quanto à aplicação de exercícios sem instrumento, que foram baseados no método da simplificação, os dados obtidos não nos permitem formular conclusões a respeito dos efeitos destes na coordenação bimanual dos alunos.

Um dos aspetos mais interessantes a destacar — transversal às faixas etárias e independente da estratégia aplicada — foi o sucesso do recurso ao treino metódico, focalizado em problemas específicos, e procedimental. Neste sentido, as instruções de passo-a-passo (ex.: prepara este dedo da mão direita, antecipa o movimento de pulso) para a resolução técnica de dificuldades específicas, as quais automatizamos ao longo dos anos, conferiram aos alunos segurança e motivação para concentrarem-se na tarefa. Isto é coerente com o modelo de Fitts & Posner de aquisição de habilidades motoras, segundo o qual o intelecto predomina sobre a ação reflexiva numa primeira fase. Também vai

de encontro com o que diz Bobbert & Schenau a respeito de a proficiência na realização de habilidades motoras depender da sequência e sincronização dos movimentos musculares específico.

A abordagem integrada, para surpresa nossa, demonstrou-se bastante eficaz na resolução de dificuldades de coordenação bimanual, tendo resultado em melhorias a nível não só de sincronia, mas também de fluidez de execução, velocidade, e no decréscimo de esforço cognitivo, que é um sinal de amadurecimento de habilidades motoras, tal como abordado no enquadramento teórico. Foi interessante notar que esta estratégia dispensou o próprio treino de integração das habilidades parciais.

Ainda sobre a integração das habilidades, poderia assumir aqui uma posição «gestaltiana» e afirmar que cada habilidade em seu todo era sempre algo mais do que a soma das habilidades parciais. Por outras palavras, pude constatar que há realmente um processo de integração que ultrapassa o domínio do gesto técnico específico de cada uma das mãos; e que a execução fluida das passagens musicais depende mais da conjugação das habilidades em esquemas mentais do que da prática de cada habilidade parcial propriamente dita. Penso que o sucesso da aplicação da abordagem integrada de Gopher demonstrada neste projeto de intervenção tem que ver principalmente com o fato de a integração ser constante em todo o processo de aprendizagem. A consequência pedagógica disto é que deve-se proporcionar aos alunos oportunidades de desenvolver a máxima quantidade de padrões de coordenação possível, para que o aluno os possa posteriormente reutilizar e adaptar em situações futuras, de acordo com a explicação de Shea et al. para a destreza em habilidades que envolvem coordenação motora. Como professores de guitarra, ao planificar as nossas aulas, talvez nos devêssemos focar mais em garantir que os alunos experimentassem uma grande quantidade de variação de digitações, esquemas de arpejo, saltos, etc., do que em atingir um alto grau de perfeição de execução de peças específicas. Podemos adaptar aqui a indagação de Duckworth<sup>50</sup> e perguntarmos se a nossa prioridade, afinal, é que os alunos atinjam uma proficiência instrumental autónoma ou que sejam capazes de tocar esta ou aquela peça, tendo que recorrer a um professor sempre que quiserem tocar alguma coisa nova.

Ainda que todas as estratégias aplicadas tenham sido eficazes, a aplicação da imagética motora teve um sucesso notável. Não foi claro, contudo, se este sucesso residiu na imaginação dos movimentos em si ou na interiorização dos procedimentos mediante repetição mental, visto que os alunos foram instruídos a concentrar-se em seguir estes procedimentos rigorosamente durante o treino

---

50 A indagação a que me refiro é ilustrada pelo próprio título do artigo, *What are We Teaching — Concepts or Details?* (Duckworth, 1964).

mental. Notou-se também que a imagética motora pode ser intelectualmente desgastante e de mais difícil aplicação para crianças demasiado novas. Os alunos do 1º ano relataram não conseguir imaginar com clareza os movimentos. No entanto, os alunos do 3º ano foram capazes de fazê-lo, embora com notável esforço de sua parte. As alunas mais velhas (alunas E e F) relataram que conseguiram imaginar com clareza os movimentos. Outra coisa interessante a observar, é que, para os alunos do 3º ciclo, o aspeto motivacional pode ter algum peso na eficácia da imagética motora. Digo isto porque, após realizarmos a sessão de treino com imagética motora nas duas aulas em que esta foi aplicada no 3º ciclo, assistimos a um curto vídeo sobre a eficácia deste tipo de treino mental na *performance* de alguns desportistas. Pareceu-nos que depois disso as alunas ficaram muito mais motivadas para a utilização deste recurso. Talvez se tivéssemos assistido ao vídeo antes de começar a parte fundamental da aula, elas teriam se concentrado mais na reprodução mental dos movimentos técnicos.

## 6. INVESTIGAÇÃO

No âmbito investigativo, este projeto quis procurar resposta às seguintes perguntas:

- Quais são as estratégias utilizadas por professores de guitarra clássica em Portugal na resolução de problemas de coordenação bimanual?
- Qual é o impacto do desenvolvimento da coordenação motora na expressividade dos alunos?
- Na perspetiva dos alunos, as dificuldades de coordenação motora representam uma parte considerável dos desafios na execução?

Para as duas primeiras perguntas, elaborou-se um questionário *online* intitulado, **Estratégias pedagógicas para a resolução de problemas técnicos e musicais de coordenação motora bimanual no processo de ensino-aprendizagem da guitarra clássica em Portugal (Anexo V)**. Este questionário foi enviado para 76 estabelecimentos onde é ministrado o ensino de música em regime integrado, articulado ou supletivo. Foram obtidas 18 respostas. À luz do enquadramento teórico deste trabalho, quis-se avaliar quais são as práticas pedagógicas no contexto da coordenação motora.

Em relação à última pergunta, elaborou-se uma ficha (**Anexo V**) com apenas uma questão: ordenar numericamente quais dos seguintes aspetos apresentam maior desafio na aprendizagem e execução do instrumento: leitura; posicionamento do instrumento; técnica de mão esquerda; técnica de mão direita; coordenação entre as duas mãos; apresentação em público. Foi entregue aos alunos do 2º ciclo, 3º ciclo e complementar de guitarra clássica da instituição em que decorreu o estágio. Contudo, havendo apenas 4 respostas, não se considerou que houvesse uma amostra suficiente para se proceder a uma análise objetiva.

## 6.1. Questionário

### 6.1.1. Perfil profissional dos participantes

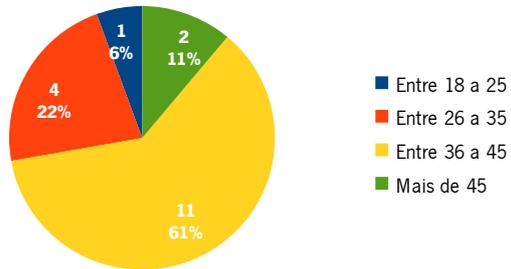


Gráfico 1: Idade dos participantes

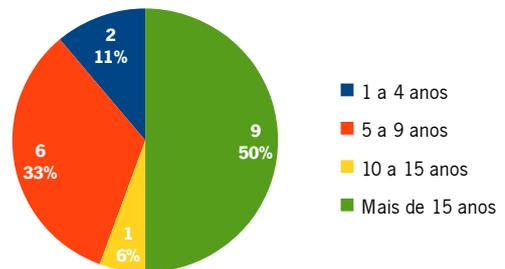


Gráfico 2: Experiência na docência

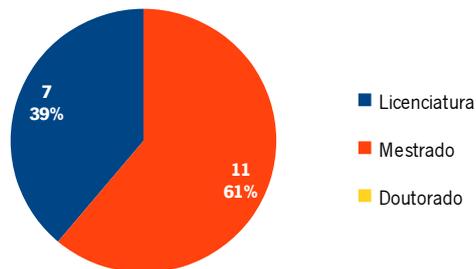


Gráfico 3: Habilitações próprias na área da Música

A grande maioria dos participantes são da faixa etária dos 36 aos 45 anos (61%) e possui grau acadêmico de Mestrado na área da Música (61%). Metade deles tem 15 ou mais anos de experiência de ensino.

### 6.1.2. Importância e influência da coordenação motora bimanual no desenvolvimento instrumental

#### Q4. Como avalia a importância da coordenação motora bimanual em relação a outros aspectos técnicos no desenvolvimento instrumental dos alunos?

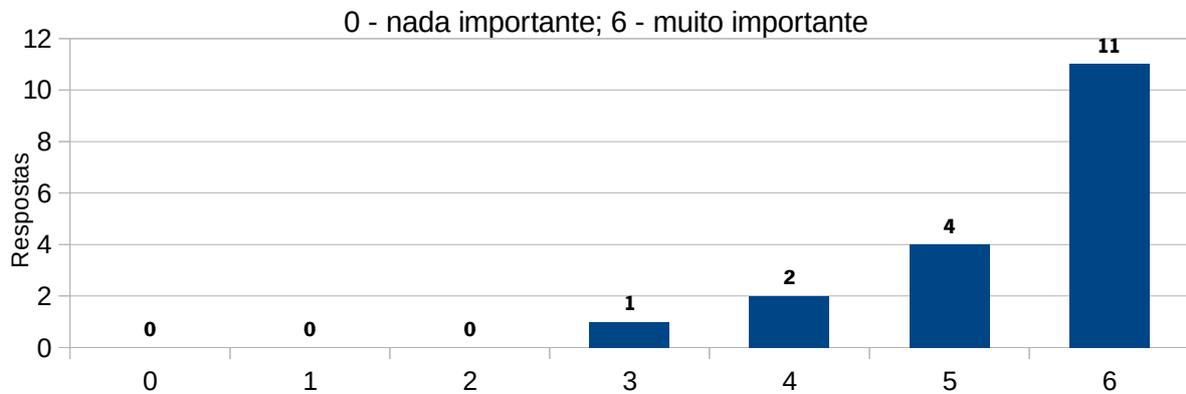


Gráfico 4: Resposta à questão 4 do questionário

As respostas a esta questão demonstram que 61% dos inquiridos consideram que a coordenação motora bimanual é de muita importância para o desenvolvimento instrumental quando comparado com outros fatores, e que 22% atribuíram à coordenação motora bimanual uma importância de 5 numa escala de 0 a 6. É de notar também que, de entre os 11 inquiridos que atribuíram o valor máximo, 7 têm 15 ou mais anos de experiência de docência.

#### Q5. Como avalia a influência da coordenação bimanual nos aspectos musicais da performance dos alunos?

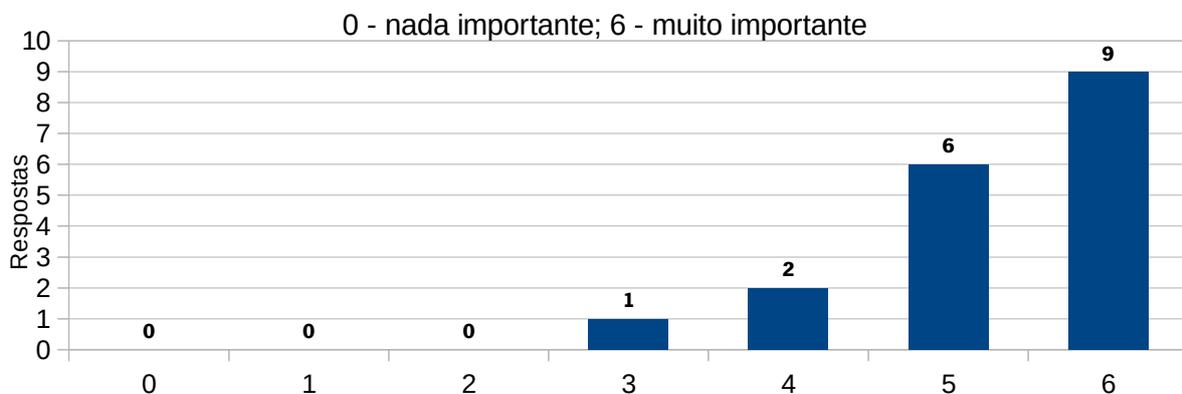


Gráfico 5: Resposta à questão 5 do questionário

As respostas a esta questão revelam que 50% dos inquiridos consideram que a coordenação motora bimanual é muito importante nos aspetos musicais da *performance* dos alunos. Todos os inquiridos que atribuíram o valor máximo na questão anterior atribuíram um valor de 5 ou 6 nesta. Esta forte correlação sugere que os inquiridos consideram que a importância da coordenação bimanual na técnica instrumental dos alunos está diretamente relacionada com o seu desempenho musical.

### 6.1.3. Estratégias pedagógicas para o desenvolvimento da coordenação motora bimanual e resolução de dificuldades técnicas e musicais (I)

#### Q6 e 7. Utiliza exercícios de coordenação motora visando o desenvolvimento geral da coordenação bimanual dos alunos?

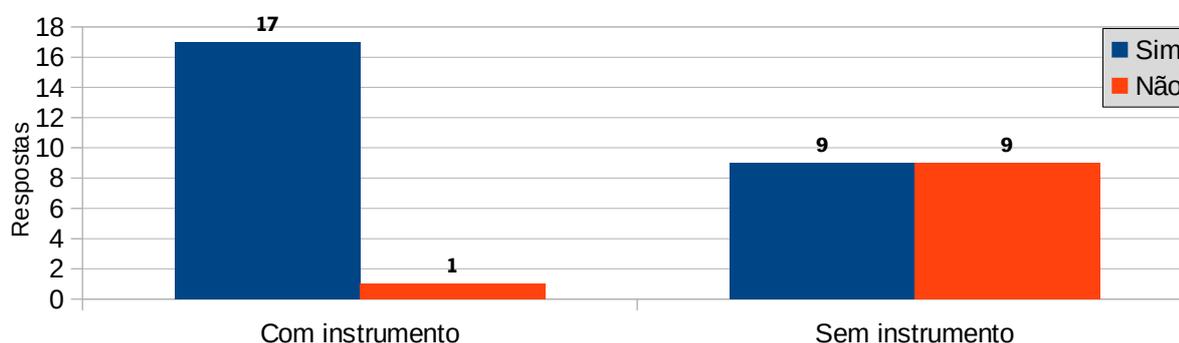


Gráfico 6: Resposta às questões 6 e 7 do questionário

#### Q9 e 10. Utiliza exercícios de coordenação motora sem instrumento visando a resolução de problemas técnicos ou musicais específicos?

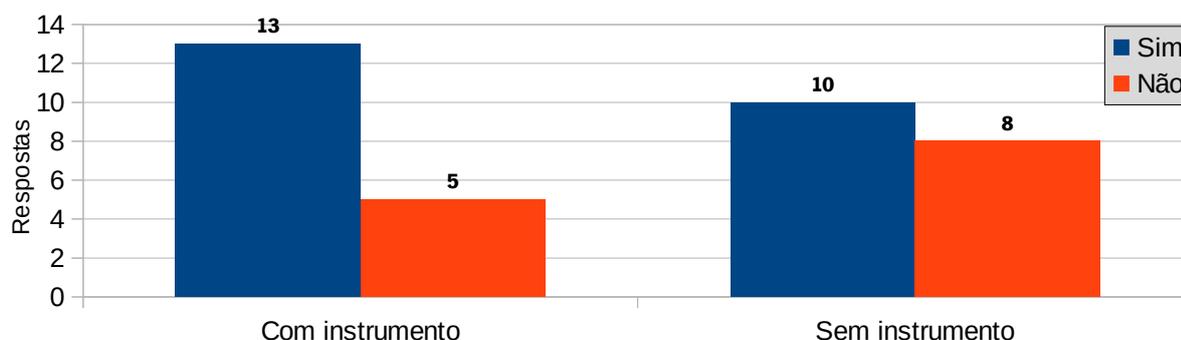


Gráfico 7: Resposta às questões 9 e 10 do questionário

As respostas dadas a estas questões revelam que a maior parte dos inquiridos (94%) fazem uso do instrumento para a realização de exercícios que promovam o desenvolvimento da coordenação bimanual dos alunos, e que uma quantidade menor de inquiridos, embora ainda expressiva (72%), recorre ao instrumento para a resolução de problemas técnicos ou musicais específicos que envolvam coordenação bimanual.

Já em relação a fazer uso de exercícios sem instrumento, tanto para o desenvolvimento geral quanto para a resolução de problemas técnico-musicais específicos, cerca de metade dos inquiridos responderam afirmativamente.

**Q8. Se sim, em que situações [utiliza exercícios com instrumento para o desenvolvimento geral da coordenação bimanual]?**

Estudo de pequenos exercícios técnicos
Sobretudo no desenvolvimento de velocidade escalar.
Com escalas, excertos de peças, antes das audições/testes...
quando os dedos das duas mãos não correspondem; quando os padrões são fora do que os alunos acham comum
Introdução ao estudo da guitarra e em problemas específicos apresentados pelo repertório que tocam.
Exercícios técnicos: Movimento i m; Ligados; Acordes; Rasgados; trémolo.
Situações em que a mecânica de uma das mãos seja particularmente complexa ou que os alunos apresente dificuldades.
Exercícios técnicos tipo "aranha" e outros
Mudanças de corda; arpejos; escalas
EX: POSICIONAMENTO DA MÃO DIREITA - EXERCÍCIO DE SCRATCHING (VER PEDAGOGY OF CLASSICAL GUITAR) A. GLISE
Quando fazem staccato em vez de legato ou quando afecta a velocidade
Escalas
No aquecimento
Exercícios técnicos específicos (ex.: fórmulas de dedos da mão esquerda ou arpejos)

Tabela 7: Respostas à questão 8 do questionário

Baseando-se nas respostas dadas, pode-se afirmar que as estratégias propostas aos alunos pelos inquiridos para o desenvolvimento geral da coordenação bimanual são sobretudo exercícios de técnica e escalas. Em relação às situações em que as propõem aos alunos, estas são variadas, como por exemplo na introdução de novos conteúdos técnicos «... em problemas específicos», como rotina («no aquecimento») ou em situações em que o professor diagnostica uma insuficiência técnica («... em

que a mecânica de uma das mãos seja particularmente complexa ou que os alunos apresentem dificuldades»).

#### **6.1.4. Estratégias pedagógicas para o desenvolvimento da coordenação motora bimanual e resolução de dificuldades técnicas e musicais (II)**

**Q12. O que acha da seguinte afirmação: «em passagens musicais que envolvem elevado grau de dificuldade técnica, o aluno deve treinar primeiramente os movimentos da mão que apresenta maior dificuldade»?**

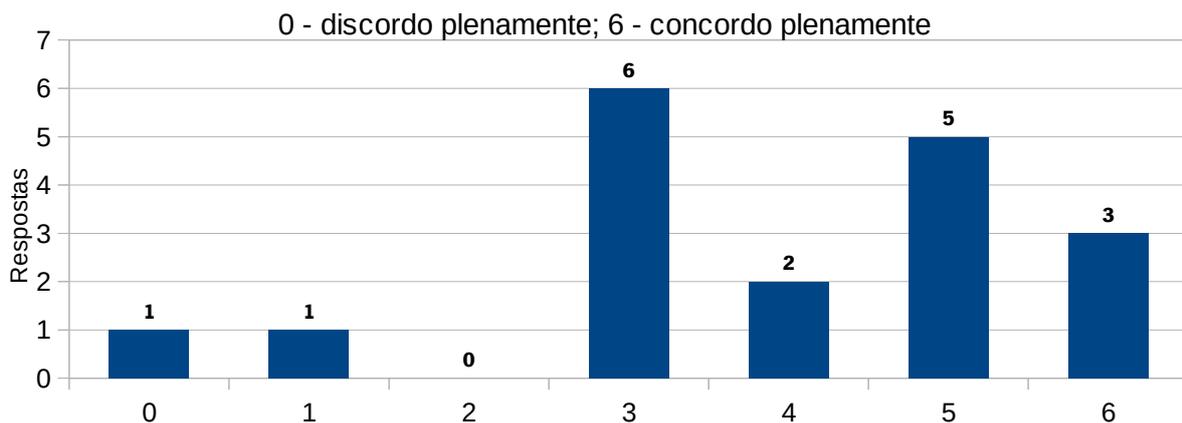


Gráfico 8: Respostas à questão 12 do questionário

Em relação à conclusão de Sherwood de que, em habilidades que envolvem coordenação bimanual, o foco de treino inicial deve incidir-se na mão que apresenta maior grau de complexidade, os inquiridos responderam de forma díspar, embora haja uma tendência maior para concordar com a afirmação, pois, numa escala de 0 a 6, 6 dos inquiridos (33%) atribuíram o valor de 3, e 10 inquiridos (55%) atribuíram o valor de 4 ou mais, tendo apenas havido 2 inquiridos a apresentar clara discordância.

**Q13. Em fase inicial de aprendizagem de passagens musicais que envolvem esquemas padronizados de mão direita (ex.: esquemas de arpejo), seleccione quais das seguintes estratégias propõe aos alunos?**

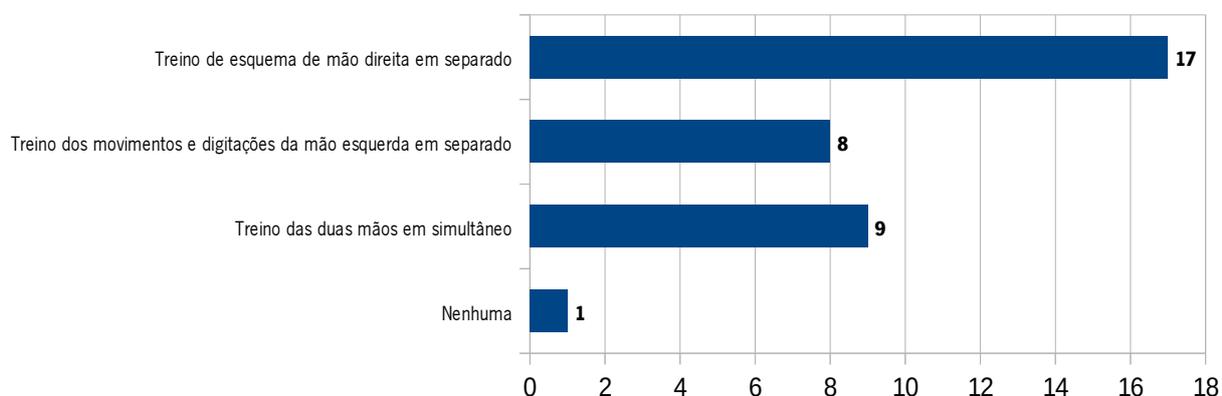


Gráfico 9: Respostas à questão 13 do questionário

Em fase inicial de aprendizagem de passagens musicais que envolvem esquemas padronizados de mão direita, 94% dos inquiridos propõem como estratégia o treino isolado do esquema de mão direita, 44% propõem que sejam treinados os movimentos e digitações de mão esquerda em separado, e metade dos inquiridos propõem o treino das duas mãos em simultâneo.

**Q14. Caso tenha seleccionado a opção 3 [da Q. 13], propõe ao aluno que foque a sua atenção alternadamente em cada uma das mãos?**



Gráfico 10: Respostas à questão 14 do questionário

Dos inquiridos que propõem o treino das duas mãos em simultâneo, 78% dão a indicação aos alunos de alternar o foco de atenção entre cada mão durante o período de treino da habilidade. Isto significa 38% dos inquiridos (isto é 78% dos 50% que propõe o treino das duas mãos em simultâneo),

cientes ou não, propõem a abordagem integrada aos alunos como estratégia de treino de habilidades motoras bimanuais.

**Q15. Em passagens musicais que envolvem saltos ou mudanças de posição, seleccione qual dos tipos de procedimento propõe aos alunos visando o domínio técnico da passagem**

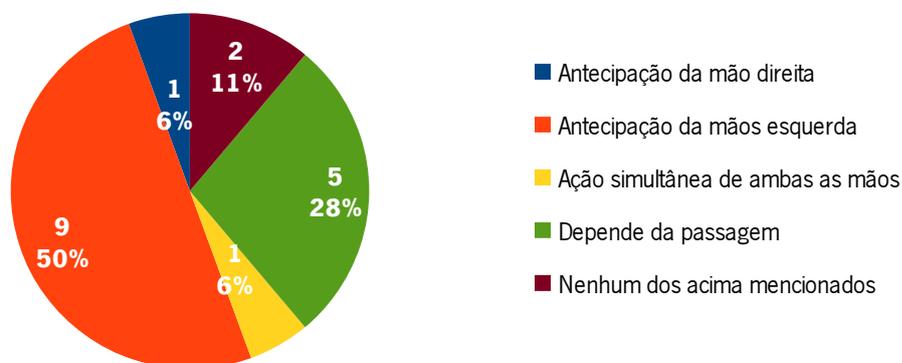


Gráfico 11: Respostas à questão 15 do questionário

As respostas à esta questão revelam que metade dos inquiridos optam pela antecipação de mão esquerda como recurso para o domínio técnico de passagens que envolvem saltos ou mudanças de posição. Contudo, uma parte considerável dos inquiridos respondeu que o recurso por eles proposto é dependente da natureza da passagem musical em si.

### 6.1.5. Estratégias pedagógicas para o desenvolvimento da coordenação motora bimanual e resolução de dificuldades técnicas e musicais (III)

#### Q16 e 17. Importância da exemplificação instrumental e das instruções verbais

0 - nada importante; 6 - muito importante

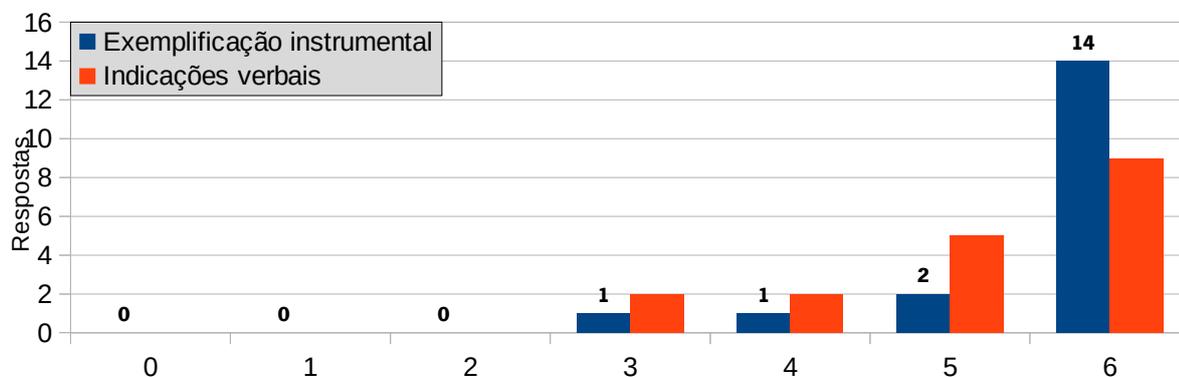


Gráfico 9: Respostas às questões 16 e 17 do questionário

Pode-se afirmar que os docentes inquiridos, de modo geral, consideram tanto a exemplificação quanto as instruções verbais como recursos pedagógicos de muita importância. Outro dado a destacar é que a exemplificação instrumental predomina sobre as indicações nas práticas pedagógicas dos mesmos.

#### Q18. Propõe aos alunos algum tipo de treino mental com vista ao desenvolvimento instrumental?

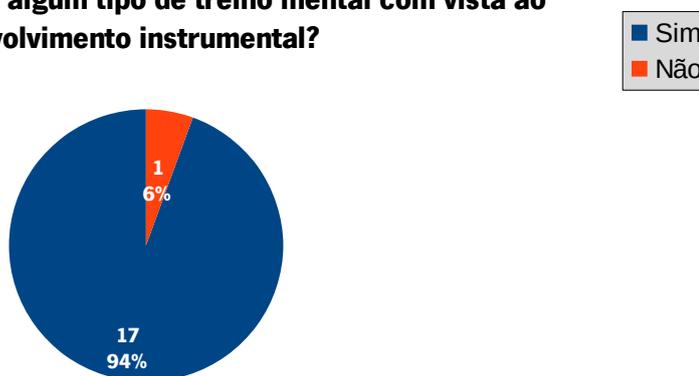


Gráfico 10: Respostas à questão 18 do questionário

### Q19. Se sim, por favor selecione o(s) tipo(s) de treino mental utilizado

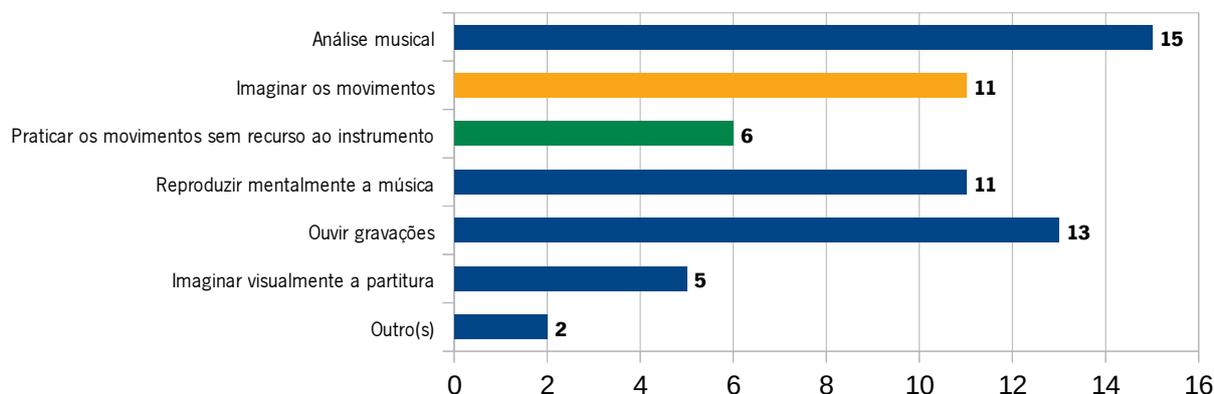


Gráfico 11: Respostas à questão 19 do questionário

### Q20. Caso tenha selecionado «Outro(s)», queira por favor descrever

Imaginar os movimentos das diferentes vozes; imaginar o som das vozes em separado

Cantar

Tabela 8: Respostas à questão 20 do questionário

A grande maioria dos docentes inquiridos (94%) propõem algum tipo de treino mental. Dentre esses, 11 (64%) aplicam de alguma forma a imagética motora. Este é um dado relevante, na medida em que demonstra que estes docentes creem que o treino puramente mental dos movimentos possa trazer benefícios à aprendizagem instrumental nos seus aspetos mais técnicos, que envolvem naturalmente a coordenação motora.

É também interessante notar como, apesar de ser minoritária, uma parte representativa dos inquiridos (33%) recorrem a alguma espécie de simplificação como estratégia pedagógica, visto afirmarem que propõem aos alunos o treino dos movimentos sem recurso ao instrumento.

## 7. CONCLUSÃO

Este projeto propôs-se, numa perspetiva de investigação-ação, a procurar estratégias e recursos que possam promover melhorias nas práticas pedagógicas do ensino da guitarra clássica no que concerne a coordenação motora bimanual. O nosso estudo teórico deste tema e de temas conexos, permite-nos concluir que são vários os aspetos da aprendizagem de habilidades motoras que, embora sejam estudados em grande profundidade na área do Desporto, carecem de referências na literatura da pedagogia instrumental, e nos parecem de extrema importância para esta. Sem embargo, a componente de investigação deste projeto indica que, em maior ou menor grau, as estratégias e conceitos aplicados na nossa intervenção pedagógica fazem parte do *modus docendi* de pelo menos uma parcela dos professores de guitarra clássica em Portugal. Sugere também que estes consideram haver uma forte relação entre o desenvolvimento da coordenação bimanual e o sucesso dos alunos em atingir objetivos musicais, confirmando assim a ideia de que o grau de excelência da execução de articulações musicais depende em grande parte da sincronia fina entre ambos os braços.

Pudemos verificar que todas as estratégias aplicadas na intervenção pedagógica surtiram efeitos positivos a nível de retenção a curto-prazo de habilidades bimanuais. Devido a própria natureza da intervenção pedagógica em que este projeto se insere, e da organização de horários da instituição em que este se concretizou, não nos foi possível avaliar os efeitos a longo-prazo da aplicação destas.

Em consistência com o que foi dito na parte teórica deste documento, foi transversal a todas as aulas de intervenção pedagógica a repetição intelectualmente ativa como recurso principal para a processualização das habilidades. Além disso, evitou-se, com consequências notoriamente positivas, a sobrecarga de *feedback* extrínseco, de modo a fomentar uma aprendizagem mais autónoma mediante aprendizagem com os próprios erros e liberdade de conceção de movimentos (modelo de Gentile) por parte do próprio aluno de acordo com as características anatómicas das suas próprias mãos e braços. Pareceu-nos que em muitas das situações, o *feedback* de resultados seria simplesmente redundante, visto que os alunos percebiam por si mesmos se tinham ou não alcançado os objetivos. Quanto ao *feedback* de performance, este foi fornecido principalmente antes de os alunos começarem a tocar ou, em algumas situações, após uma tentativa em que o aluno não se recordava totalmente dos passos a seguir. Isto também teve resultados positivos, pois evitou-se assim qualquer interferência externa no processo de *feedback* intrínseco, que é o fio-condutor da aprendizagem motora em si, como abordado neste documento.

Também transversal às aulas lecionadas foi o recurso ao treino metódico e procedimental. Em consistência com o modelo de Fitts & Posner de aprendizagem de habilidades motoras, certificámo-nos de que os alunos sempre tinham em mente os processos que deveriam seguir para resolver as dificuldades. Foi notável a segurança e nível de atenção que esta metodologia proporcionou aos alunos, a qual pode ter maximizado a eficácia das estratégias aplicadas.

Em suma, julgamos que os resultados desta intervenção foram bastante positivos e que o material aqui apresentado pode abrir novos paradigmas na investigação académica da execução instrumental, não só da guitarra, mas de instrumentos de cordas em geral e, em certos pontos, na pedagogia instrumental em si. Como é evidente, a amostra obtida na aplicação deste projeto não nos permite formular conclusões sólidas. Contudo, espero que este suscite interesse em investigações posteriores que corroborem ou impugnem as conclusões provisórias aqui apresentadas.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abravanel, E. (1973). *Retention of Shape Information under Haptic or Visual Acquisition*. *Perceptual and Motor Skills*, 36(3), 683-690.
- Annett, J. (1959). Learning a pressure under conditions of immediate and delayed knowledge of results. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 11, 3-15.
- Articulation (n.d.). Obtido em 29 de dezembro de 2018, de <https://musicterms.artopium.com/a/Articulation.htm>.
- Bach, J. S. (2000). *Prelúdio BWV 999*. The Guitar School (Obra original publicada em 1843)
- Bandura, A., & Rivièrè, A. (1987). *Teoría del aprendizaje social*. Madrid: Espasa Calpe.
- Bangert, M., Wiedemann, A., & Jabusch, H. (2014). Effects of variability of practice in music: A pilot study on fast goal-directed movements in pianists. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8.
- Barceló, R. I. (2001). *Adiestramiento Técnico para Guitarristas*. Madrid: Real Musical.
- Battig, W. F. (1972) The Flexibility of Human Memory. In L. S. Cermak & F. I. Craik (Eds.), *Levels of processing in human memory* (pp.23-44). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Bimanual. (n.d.). *Dicionário Infopédia da Língua Portuguesa*. Porto: Porto Editora. Obtido em 21 de dezembro de 2018, de <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/bimanual>.
- Bobbert, M. F., & Schenau, G. J. (1988). Coordination in vertical jumping. *Journal of Biomechanics* 21(3), 249-262.
- Brandon, A. (2017). Bimanual Coordination and Classical Guitar Performance. Obtido de: <https://thescientificguitarist.wordpress.com/2017/09/25/bimanual-control-and-classical-guitar-performance/>, acessado em 17 de dezembro de 2018.
- Brouwer, L. (2001). *Estudios Sencillos*. Paris: Max Eschig. (Obra original publicada em 1973)
- Buekers, M.J.A., Magill, R.A., & Hall, K.G. (1992). The effect of erroneous knowledge of results on skill acquisition when augmented information is redundant. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 44A, 105-117.
- Cardoso de Oliveira, S. (2002). The neuronal basis of bimanual coordination: recent neurophysiological evidence and functional models. *Acta Psychologica*, 110(2-3), 139-159.
- Carlevaro, A. (1966). *Serie didáctica: Para guitarra, Cuaderno 3: Técnica de la mano izquierda*. Buenos Aires: Barry.
- Carlevaro, A. (2000). *Escuela de la guitarra: Exposición de la teoría instrumental*. Buenos Aires: Barry.
- Carter, C. E., & Grahn, J. A. (2016). Optimizing Music Learning: Exploring How Blocked and Interleaved Practice Schedules Affect Advanced Performance. *Frontiers in Psychology*, 7.
- Co-. (n.d.). *Dicionário Priberam da Língua Portuguesa*, Obtido em 21 de dezembro de 2018, de <https://dicionario.priberam.org/co>.

- Coordenar. [Def. 2]. (n.d.). *Dicionário Priberam da Língua Portuguesa*, Obtido em 21 de dezembro de 2018, de <https://dicionario.priberam.org/coordenar>.
- Decety, J. (1996). Do imagined and executed actions share the same neural substrate? *Cognitive Brain Research*, 3(2), 87-93.
- Decety, J., & Michel, F. (1989). Comparative analysis of actual and mental movement times in two graphic tasks. *Brain and Cognition*, 11(1), 87-97.
- Denis, M. (1985). Visual imagery and the use of mental practice in the development of motor skills. *Canadian Journal of Applied Sports Sciences*, 10(4), 4S-16S.
- Dodwell, P. C. (1971). *Perceptual processing: Stimulus equivalence and pattern recognition*. East Norwalk, CT: Appleton-Century-Crofts.
- Duncan, C. (1980). *The Art of Classical Guitar Playing*. Miami, FL: Summy-Bichard.
- Duckworth, G. (1964). What are we Teaching — Concepts or Details?. *Clavier*, 3, 45-46, 50.
- Dyer, J., Stapleton, P., and Rodger, M. (2017). *Transposing musical skill: sonification of movement as concurrent augmented feedback enhances learning in a bimanual task*. *Psychol. Res.* 81, 850–862.
- Fernández, E. (2000). *Técnica, Mecanismo, Aprendizaje, una investigación sobre llegar a ser guitarrista*. Montevideo: ART.
- Figueiredo, C. D., Costa, R., Guedes, R., & Lino, T. (1996). *Grande dicionário da língua portuguesa*. Venda Nova: Bertrand Editora.
- Gaggioli A., Morganti F., Meneghini A., et al. (2009). Computer-guided mental practice in neurorehabilitation. *Stud. Health Technol. Inform.* (145), 195–208.
- Gagné, R. M. (1992). *Principles of Instructional Design* (4<sup>a</sup> ed.). Fort Worth, TX: Harcourt..
- Gentile, A. M. (1972). A Working Model of Skill Acquisition with Application to Teaching. *Quest*, 17(1), 3-23.
- Gilbert, A. N., & Wysocki, C. J. (1992). Hand preference and age in the United States. *Neuropsychologia*, 30(7), 601-608.
- Giuliani, M. (2011) *Sonatina op. 71, n.º 1*. Tatuí: Edson Lopes (Obra original publicada em 1816)
- Grill-Spector, K., Henson, R., & Martin, A. (2006). Repetition and the brain: neural models of stimulus-specific effects. *Trends in Cognitive Sciences*, 10(1), 14-23.
- Groeger, J. A. (1997). *Memory and Remembering: Everyday Memory in Context*. Harlow, England: Longman Publishing Group.
- Haslinger, B., Erhard, P., Altenmüller, E., Hennenlotter, A., Schwaiger, M., Gräfin von Einsiedel, H., ... Ceballos-Baumann, A. O. (2004). Reduced recruitment of motor association areas during bimanual coordination in concert pianists. *Human Brain Mapping*, 22(3), 206-215.
- Hudson, J. L., & Hills, L. (1991). Conceptions of Coordination. Artigo apresentado em *9 International Symposium of Biomechanics in Sports*, Ames, IA.

- Hughes, E. (1915). Musical memory in piano playing and piano study. *The Musical Quarterly*, 1(4), 592-603.
- Jiamu, C. (2001). The great importance of the distinction between declarative knowledge and procedural knowledge. *Análise Psicológica*, 2(19), 313-320.
- Jørgensen, H. (2000). Student learning in higher instrumental education: who is responsible? *British Journal of Music Education*, 17(1), 67-77.
- Kelso, J. S., & Deguzman, G. C. (1988). Order in Time: How the Cooperation Between the Hands Informs the Design of the Brain. *Neural and Synergetic Computers Springer Series in Synergetics*, 180-196.
- Kelso, J. S., Southard, D. L., & Goodman, D. (1979). On the coordination of two-handed movements. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 5(2), 229-238.
- Kennedy, D. M., Rhee, J., & Shea, C. H. (2016). Symmetric and asymmetrical influences on force production in 1:2 and 2:1 bimanual force coordination tasks. *Experimental Brain Research*, 234, 287-300.
- Kennedy, D. M., Rhee, J., Jimenez, J., & Shea, C. H. (2017). The influence of asymmetric force requirements on a multi-frequency bimanual coordination task. *Human Movement Science*, 51, 125-137.
- Kochevitsky, G. A. (1967). *The art of piano playing: A scientific approach*. Evanston, IL: Summy-Birchard.
- Kraeutner, S., Gionfriddo, A., Bardouille, T., & Boe, S. (2014). Motor imagery-based brain activity parallels that of motor execution: Evidence from magnetic source imaging of cortical oscillations. *Brain Research*, 1588, 81-91.
- Laszlo, J. I., & Bairstow, P. J. (1983). Kinaesthesia: Its Measurement, Training and Relationship to Motor Control. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, 35(2), 411-421.
- Laszlo, J. I., Baguley, R. A., & Bairstow, P. J. (1970). Bilateral Transfer in Tapping Skill in the Absence of Peripheral Information. *Journal of Motor Behavior*, 2(4), 261-271.
- Lawrence, D. M., Cobb, N. J., & Beard, J. I. (1978). Influence of Active Encoding on Tactile Recognition Memory for Common Objects. *Perceptual and Motor Skills*, 47(2), 596-598.
- Lin, C., Chou, L., Wei, S., Lieu, F., Chiang, S., & Sung, W. (2014). Influence of aging on bimanual coordination control. *Experimental Gerontology*, 53, 40-47.
- Lotze, M., & Halsband, U. (2006). Motor imagery. *Journal of Physiology-Paris*, 99(4-6), 386-395.
- Magill, R. A. (1998). *Motor learning concepts and applications*. Boston: McGraw-Hill.
- Neumann, O. (1987). Beyond capacity: A functional review of attention. In H. Heuer & A. F. Sanders (Eds.), *Cognitive skills and their acquisition* (pp. 1-55). Hills, NJ: Erlbaum.
- Oliveira, M. A., & Shim, J. K. (2008). Redundância motora: o problema de graus de liberdade na ciência do movimento humano. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, 29(2), 9-25.

- Palmer, C., & Meyer, R. K. (2000). Conceptual and Motor Learning in Music Performance. *Psychological Science, 11*(1), 63-68.
- Piaget, J. (1951). *Play, dreams, and imitation in childhood* (C. Gattegno & F.M. Hodgson, trans.). Londres: Heinemann.
- Proctor, R. W., & Dutta, A. (1997). *Skill acquisition and human performance*. Thousand Oaks, CA: Sage Publ.
- Poel, H. J., Peper, C., & Beek, P. J. (2006). Intentional Switches between Bimanual Coordination Patterns Are Primarily Effectuated by the Nondominant Hand. *Motor Control, 10*(1), 7-23.
- Públio, N. S., Tani, G., & Manoel, E. J. (1995). Efeitos da demonstração e instrução verbal na aprendizagem de habilidades motoras da ginástica olímpica. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte, 9*(2), 111-124.
- Pujol, E. (1956). *Escuela Razonada de la Guitarra, Libro Primero*, Buenos Aires: Ricordi Americana.
- Repp, B. H. (1998). *Perception and Production of Staccato Articulation on the Piano*. Manuscrito não-publicado.
- Riera, R. (2008). *Monotonia*. Toronto: Frederick Harris. (Obra original publicada em 1984)
- Roediger III, H. L. Marsh, E. J., & Lee, S. C. (2002). Kinds of Memory. In Pashler, H. E., Medin, D. L., & Stevens, S. S. (Eds.), *Stevens handbook of experimental psychology* (2<sup>a</sup> ed.). New York: Wiley.
- Rupert, D. V. (1963). *The Physiological Errors and the Reshaping of Piano Technique by F. A. Steinhausen: A translation and Study* (Tese de Doutorado).
- Ryan, E. D., & Simons, J. (1983). What is Learned in Mental Practice of Motor Skills: A Test of the Cognitive-Motor Hypothesis. *Journal of Sport Psychology, 5*(4), 419-426.
- Schoenfelder-Zohdi, B. G. (1992). *Investigating the informational nature of a modeled visual demonstration*.
- Schmidt, R. A. (1988). *Motor Control and Learning: A Behavioral Emphasis*. Human Kinetics Publishers.
- Shea, J. B., & Morgan, R. L. (1979). Contextual interference effects on the acquisition, retention, and transfer of a motor skill. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning & Memory, 5*(2), 179-187.
- Simpson, E. J. (1970). *The classification of educational objectives, psychomotor domain*. S.l.: S.n.
- Summers, J. J., & Kennedy, T. M. (1992). Strategies in the production of a 5 : 3 polyrhythm. *Human Movement Science, 11*(1-2), 101-112.
- Todorov, E., & Jordan, M. I. (2002). Optimal feedback control as a theory of motor coordination, *Nature Neuroscience, 5*(11), 1226-1235.
- Venable, M. (1913). *The Interpretation of Piano Music*. Boston, MA: Ditson Co.

- Verrel, J. M., Pologe, S., Manselle, W., Lindenberger, U., & Woollacott, M. (2012). Coordination of degrees of freedom and stabilization of task variables in a complex motor skill: expertise-related differences in cello bowing. *Experimental Brain Research*, *224*(3), 323-334.
- Walker, M. P., Brakefield, T., Morgan, A., Hobson, J., & Stickgold, R. (2002). Practice with Sleep Makes Perfect. *Neuron*, *35*(1), 205-211.
- Wang, J., & Sainburg, R. L. (2004). Interlimb Transfer Of Novel Inertia Dynamics Is Assymetrical. *Journal of Neurophysiology*, *92*(1), 349-360.
- Wightman, D. C., & Lintern, G. (1983). *Part-Task Training of Tracking in Manual Control*. Ft. Belvoir: Defense Technical Information Center.
- Wilson, P., H., Thomas, P., & R., Maruff, P. (2002). Motor Imagery Training Ameliorates Motor Clumsiness In Children. *Journal of Child Neurology*, *17*(7), 491-498.
- Winter, D. A. (2009). *Biomechanics and Motor Control of Human Movement*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Wolpert, D. M., Ghahramani, Z., & Flanagan, J. (2001). Perspectives and problems in motor learning. *Trends in Cognitive Sciences*, *5*(11), 487-494.
- Yágüez, L., Nagel, D., Hoffman, H., Canavan, A., Wist, E., & Hömberg, V. (1998). A mental route to motor learning: Improving trajectorial kinematics through imagery training. *Behavioural Brain Research*, *90*(1), 95-106.
- Young, D. E., & Schmidt, R. A. (1992). Augmented Kinematic Feedback for Motor Learning. *Journal of Motor Behavior*, *24*(3), 261-273.

## 9. ANEXOS

### 9.1. Anexo I – Tabela de avaliação de retenção

Data:			
Aluno:			
Avaliação de retenção			
Obra relacionada		Avaliação de sincronia	
Exercícios			
	Hesitações	Erros	
Execução preliminar da peça			
Execução pós-exercícios			
Apontamentos			

## 9.2. Anexo II – Planificações

### 9.2.1. Simplificação de habilidades parciais

Data:	26/02				Aula n.º1	
Aluno/grupo	(Aluna A) e (Aluno B)	Conceito fundamental			Coordenação bimanual	
Objetivo da aula	Desenvolvimento da coordenação bimanual mediante utilização de exercícios de coordenação motora com e sem o instrumento					
Função didática	Consolidação					
Sumário	Exercícios cromáticos simples; exercícios de coordenação motora bimanual sem e com instrumento; Branle Englese – E. Andriaesen; Lullaby – I. Savio					
Parte da aula	Conteúdos	Competências	Metodologias	Critérios	Minutagem	
Inicial	Exercícios cromáticos simples	Conseguem executar os exercícios sem interrupções e com qualidade sonora	Explicação dos exercícios; demonstração; execução por parte dos alunos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Correto posicionamento dos dedos;</li> <li>• rigor de pulsação;</li> <li>• qualidade sonora</li> </ul>	10'	
Fundamental	Aplicação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exercícios de coordenação bimanual sem instrumento contextualizados com passagens musicais de maior dificuldade técnica;</li> <li>• Branle Englese – E. Andriaesen;</li> <li>• Lullaby – I. Savio</li> </ul>	Conseguem coordenar os dedos de ambas as mãos em sincronia ou em ordem de acordo com a digitação indicada pelo professor	Explicação do exercício; informação sobre o resultado pretendido; demonstração; treino de mãos separadas; treino de mãos conjuntas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perfeição de sincronia entre as mãos;</li> <li>• Interiorização/ automatização do procedimento</li> </ul>	15'
	Avaliação	Execução instrumental das passagens musicais relativas aos exercícios	Conseguem coordenar os dedos de ambas as mãos tal como nos exercícios sem guitarra	Execução instrumental	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rigor de digitação;</li> <li>• rigor de pulsação;</li> <li>• qualidade sonora</li> </ul>	5'
	Aplicação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exercícios de coordenação bimanual com instrumento contextualizados com passagens musicais de maior dificuldade técnica</li> <li>• Branle Englese – E. Andriaesen;</li> <li>• Lullaby – I. Savio</li> </ul>	Conseguem realizar com sucesso os movimentos de cada uma das mãos separadamente	Tentativa preliminar de execução das passagens; explicação dos exercícios; informação sobre o resultado pretendido; demonstração; treino de mãos separadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interiorização/ automatização dos procedimentos;</li> <li>• Adequação da força empregada</li> </ul>	15'
	Avaliação	Execução instrumental das passagens musicais relativas aos exercícios	Conseguem realizar os procedimentos de cada uma das mãos em simultâneo	Execução instrumental	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rigor de digitação;</li> <li>• rigor de pulsação;</li> <li>• perfeição de sincronia entre as mãos;</li> <li>• qualidade sonora</li> </ul>	5'

## 9.2.2. Abordagem integrada

Data:	7/05				Aula n.º5
Aluno/grupo	Aluna E	Conceito fundamental		Abordagem integrada	
Objetivo da aula	Aplicação da abordagem integrada com vista ao domínio de passagens musicais que envolvem coordenação bimanual complexa				
Função didática	Introdução				
Sumário	Escala de Fá maior; Sonatina op. 71, n.º.1 – 3º andamento – M. Giuliani – aplicação da abordagem integrada a passagens musicais				
Parte da aula	Conteúdos	Competências	Metodologias	Crítérios	Minutagem
<b>Inicial</b>	Escala de Fá maior com indicador-anelar e médio-anelar	Consegue executar a escala de modo fluido sem repetir dedos de mão direita	Execução da escala	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Precisão de digitação;</li> <li>• Fluidez de execução</li> </ul>	10'
<b>Fundamental</b>	Sonatina op. 71 n.º.1 – 3º andamento – cps. 21-27 e cps. 53-58	Consegue executar as passagens sem hesitações nem erros de digitações	Aplicação da abordagem integrada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Precisão de digitação;</li> <li>• Fluidez de execução</li> </ul>	30'
<b>Avaliação</b>	Idem.	Idem	Execução das passagens musicais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Idem.</li> </ul>	10'

### 9.2.3. Interferência contextual

Data:	21/05				<b>Aula n.º7</b>
Aluno/grupo	Aluna A e Aluno B	Conceito fundamental		Interferência contextual	
Objetivo da aula	Aplicação de um regime de treino com interferência contextual com o intuito de promover a retenção a longo prazo e a transferência de aprendizagem de habilidades bimanuais				
Função didática	Introdução				
Sumário	Canción del Limpiabotas – Cees Hartog; Quasars - Michael Coghlan; aplicação de interferência contextual em sessão de treino				
Parte da aula	Conteúdos	Competências	Metodologias	Critérios	Minutagem
<b>Inicial</b>	Escolha de três passagens musicais a serem trabalhadas	_____	Cada aluno identifica 3 passagens em que sente maior dificuldade de coordenação bimanual	_____	5'
<b>Fundamental</b>	Treino das três passagens com aplicação de interferência contextual	Conseguem manter-se concentrado em sessão de treino alternada	O aluno treina ciclicamente cada passagem três vezes, aplicando o conhecimento de performance proporcionado pelo professor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nível de atenção</li> </ul>	35'
<b>Avaliação</b>	Execução da peça na íntegra	Executam as passagens musicais com um nível aceitável de coordenação bimanual	Execução integral da peça	<ul style="list-style-type: none"> <li>Precisão rítmica;</li> <li>Precisão de sincronia de movimentos</li> </ul>	10'
	Execução de exercícios	Executam exercícios com um nível aceitável de coordenação bimanual	Execução dos exercícios	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transferência de aprendizagem</li> </ul>	

### 9.2.4. Imagética motora

Data:	21/05				<b>Aula n.º9</b>
Aluno/grupo	Aluna E	Conceito fundamental		Imagética motora	
Objetivo da aula	Aplicação da imagética motora como estratégia de treino de passagens musicais com elevado grau de complexidade de coordenação bimanual				
Função didática	Introdução				
Sumário	Escala de Fá maior em terceira ascendente e segunda descendente; Aplicação de treino de imagética motora ao Rondo, Sonata op. 71 n.º1 – M. Giuliani				
Parte da aula	Conteúdos	Competências	Metodologias	Critérios	Minutagem
<b>Inicial</b>	Escala de Fá Maior em sequência de terceira ascendente e segunda ascendente	Conseguem executar a escala sem interrupções	Execução da escala	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicação de digitação adequada ao desenho melódico da escala;</li> <li>• Postura;</li> <li>• Posicionamento dos dedos</li> </ul>	10'
<b>Fundamental</b>	Treino mental de imagética motora de passagens musicais que apresentam dificuldades técnicas	Conseguem ensaiar mentalmente os movimentos requeridos para a execução das passagens musicais	Execução preliminar das passagens musicais; explicação do que é o treino mental; explicação do procedimento; treino mental	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concentração</li> </ul>	30'
<b>Avaliação</b>	Execução instrumental	Conseguem executar as passagens musicais ensaiadas mentalmente sem hesitações e com a digitação correta	Execução instrumental das passagens ensaiadas mentalmente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rigor de digitação;</li> <li>• rigor rítmico;</li> <li>• rigor de pulsação;</li> <li>• qualidade sonora</li> </ul>	10'

### 9.3. Anexo III – Resultados das aplicação das estratégias pedagógicas

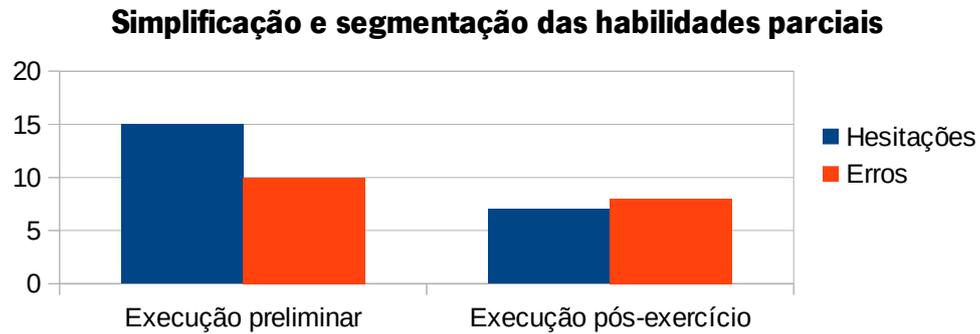


Gráfico 1: Resultados da aplicação das estratégias de simplificação e segmentação

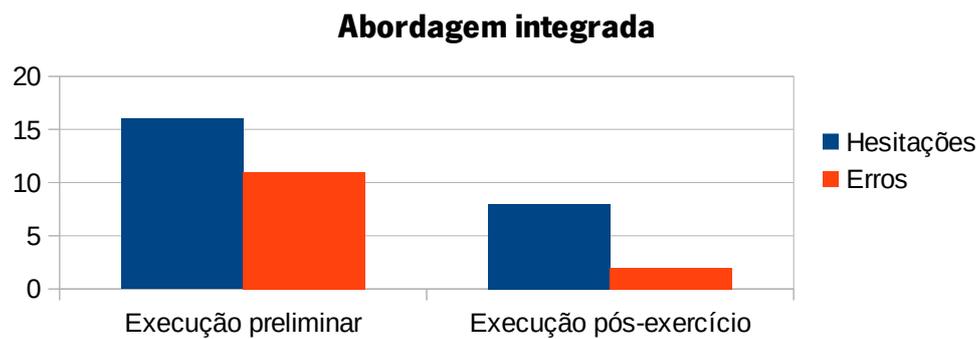


Gráfico 2: Resultados da aplicação da abordagem integrada

### Interferência contextual

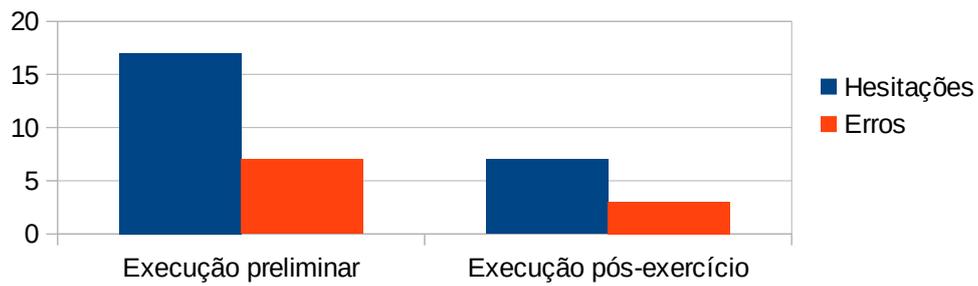


Gráfico 3: Resultados da aplicação de interferência contextual

### Imagética motora

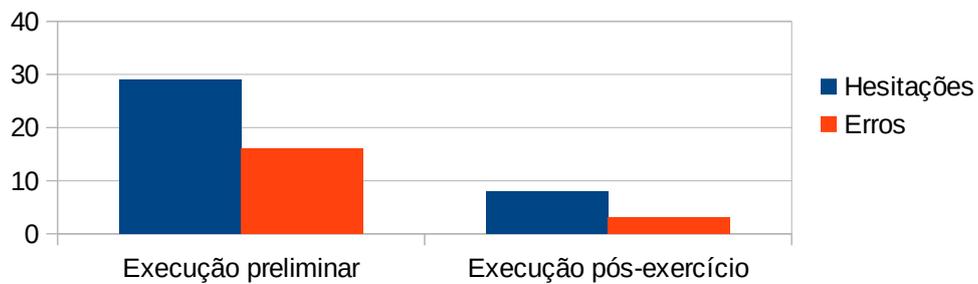


Gráfico 4: Resultados da aplicação de imagética motora

## 9.4. Anexo IV – Exercícios

### 9.4.1. Exercício A1

i m i m a m i | m i m i  
a

2 1 4 1 2 | 4 2 1 3  
2

i m i m a m i | m i m i  
2 1 4 1 2 | 4 2 1 3  
2

9.4.2. Exercício A2

i m i m a m<sub>i</sub> | i m a m a m<sub>i</sub>

2      4      3      |      2      1 4 3 1  
       1 \_\_\_\_\_ |      2—      2  
       2 \_\_\_\_\_

i m i m a m<sub>i</sub> | i m a m a m<sub>i</sub>  
 2      4      3      |      2      1 4 3 1  
       1 \_\_\_\_\_ |      2—      2  
       2 \_\_\_\_\_

## 9.5. Anexo V

### 9.5.1. Questionário

<https://docs.google.com/forms/d/16cO81kSRyZygshD15cVwL-avKvoFdTbLpp3qJ2Odqxs/printform>

## Estratégias pedagógicas para a resolução de problemas técnicos e musicais de coordenação motora bimanual no processo de ensino-aprendizagem da guitarra clássica em Portugal

Este questionário enquadra-se numa investigação, no âmbito de um Mestrado em Ensino de Música, realizada no Instituto de Educação da Universidade do Minho, sob orientação do Dr.º Ricardo Barceló Abeijón. Este foi elaborado pelo mestrando Rafael Centeio. Destina-se a docentes de Guitarra Clássica do ensino especializado de Música em Portugal. A temática do projeto é relativa a estratégias pedagógicas para a resolução de problemas de coordenação motora bimanual. «Coordenação motora bimanual» refere-se a capacidade de dispor segundo uma certa ordem ou padrão os movimentos musculares de ambas as mãos de modo a atingir um fim desejado.

Os resultados obtidos serão utilizados apenas para fins académicos (relatório de estágio), sendo realçado que as respostas dos inquiridos representam apenas a sua opinião e práticas pedagógicas individuais. O questionário tem carácter anónimo. Excetuando as perguntas da secção 2, todas outras são de resposta facultativa. A maioria das questões são de escolha múltipla. Obrigado pela sua colaboração.

\*Obrigatório

### Perfil profissional

#### 1. Idade \*

---

#### 2. Experiência na docência \*

Marcar apenas uma oval.

- 1 a 4 anos
- 5 a 9 anos
- 10 a 15 anos
- Mais de 15 anos

**3. Habilitações próprias na área da Música \***

*Marcar apenas uma oval.*

Licenciado

Mestrado

Doutorado

**Importância e influência da coordenação motora bimanual no desenvolvimento instrumental**

**4. Como avalia a importância da coordenação motora bimanual em relação a outros aspetos técnicos no desenvolvimento instrumental dos alunos?**

*Marcar apenas uma oval.*

	0	1	2	3	4	5	6	
Nada importante	<input type="radio"/>	Muito importante						

**5. Como avalia a influência da coordenação motora bimanual nos aspetos musicais da performance dos alunos?**

*Marcar apenas uma oval.*

	0	1	2	3	4	5	6	
Nada importante	<input type="radio"/>	Muito importante						

**Estratégias pedagógicas para o desenvolvimento da coordenação motora bimanual e resolução de dificuldades técnicas e musicais (I)**

**6. Utiliza exercícios de coordenação motora sem recurso ao instrumento visando o desenvolvimento geral da coordenação bimanual dos alunos?**

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

**7. E com recurso ao instrumento?**

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

8. Se sim, em que situações?

---

---

---

---

---

9. Utiliza exercícios de coordenação motora sem instrumento visando a resolução de problemas técnicos ou musicais específicos?

Marcar apenas uma oval.

- Sim  
 Não

10. E com recurso ao instrumento?

Marcar apenas uma oval.

- Sim  
 Não

11. Se sim, em que situações?

---

---

---

---

---

## Estratégias pedagógicas para o desenvolvimento da coordenação motora bimanual e resolução de dificuldades técnicas e musicais (II)

12. O que acha da seguinte afirmação: «em passagens musicais que envolvem elevado grau de dificuldade técnica, o aluno deve treinar primeiramente os movimentos da mão que apresenta maior dificuldade»?

Marcar apenas uma oval.

	0	1	2	3	4	5	6	
Discordo plenamente	<input type="radio"/>	Concordo plenamente						

13. **Em fase inicial de aprendizagem de passagens musicais que envolvem esquemas padronizados de mão direita (ex.: esquemas de arpejo), selecione quais das seguintes estratégias propõe aos alunos?**

*Marcar tudo o que for aplicável.*

- Treino do esquema de mão direita em separado
- Treino dos movimentos e digitações da mão esquerda em separado
- Treino das duas mãos em simultâneo
- Nenhuma

14. **Caso tenha selecionado a opção 3, propõe ao aluno que foque a sua atenção alternadamente em cada uma das mãos?**

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não

15. **Em passagens musicais que envolvem saltos ou mudanças de posição, selecione quais dos tipos de procedimentos propõe aos alunos visando o domínio técnico da passagem?**

*Marcar apenas uma oval.*

- Antecipação da mão direita
- Antecipação da mãos esquerda
- Ação simultânea de ambas as mãos
- Depende da passagem
- Nenhum dos acima mencionados

### **Estratégias pedagógicas para o desenvolvimento da coordenação motora bimanual e resolução de dificuldades técnicas e musicais (III)**

16. **No contexto da coordenação motora bimanual, atribui alguma importância à exemplificação instrumental como recurso pedagógico?**

*Marcar apenas uma oval.*

	0	1	2	3	4	5	6	
Nada importante	<input type="radio"/>	Muito importante						

17. No contexto da coordenação motora bimanual, atribui alguma importância às indicações verbais na processualização das habilidades?

Marcar apenas uma oval.

	0	1	2	3	4	5	6	
Nada importante	<input type="radio"/>	Muito importante						

18. Propõe aos alunos algum tipo de treino mental com vista ao desenvolvimento instrumental?

Marcar apenas uma oval.

- Sim  
 Não

19. Se sim, por favor selecione o(s) tipo(s) de treino mental utilizado:

Marcar tudo o que for aplicável.

- Análise musical  
 Imaginar os movimentos  
 Praticar os movimentos sem recurso ao instrumento  
 Reproduzir mentalmente a música  
 Ouvir gravações  
 Imaginar visualmente a partitura  
 Outro(s)

20. Caso tenha selecionado «Outro(s)», queira por favor descrever

---

---

---

---

---

**3. Habilitações próprias na área da Música \***

*Marcar apenas uma oval.*

Licenciado

Mestrado

Doutorado

**Importância e influência da coordenação motora bimanual no desenvolvimento instrumental**

**4. Como avalia a importância da coordenação motora bimanual em relação a outros aspetos técnicos no desenvolvimento instrumental dos alunos?**

*Marcar apenas uma oval.*

	0	1	2	3	4	5	6	
Nada importante	<input type="radio"/>	Muito importante						

**5. Como avalia a influência da coordenação motora bimanual nos aspetos musicais da performance dos alunos?**

*Marcar apenas uma oval.*

	0	1	2	3	4	5	6	
Nada importante	<input type="radio"/>	Muito importante						

**Estratégias pedagógicas para o desenvolvimento da coordenação motora bimanual e resolução de dificuldades técnicas e musicais (I)**

**6. Utiliza exercícios de coordenação motora sem recurso ao instrumento visando o desenvolvimento geral da coordenação bimanual dos alunos?**

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

**7. E com recurso ao instrumento?**

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

8. Se sim, em que situações?

---

---

---

---

---

9. Utiliza exercícios de coordenação motora sem instrumento visando a resolução de problemas técnicos ou musicais específicos?

Marcar apenas uma oval.

- Sim  
 Não

10. E com recurso ao instrumento?

Marcar apenas uma oval.

- Sim  
 Não

11. Se sim, em que situações?

---

---

---

---

---

### Estratégias pedagógicas para o desenvolvimento da coordenação motora bimanual e resolução de dificuldades técnicas e musicais (II)

12. O que acha da seguinte afirmação: «em passagens musicais que envolvem elevado grau de dificuldade técnica, o aluno deve treinar primeiramente os movimentos da mão que apresenta maior dificuldade»?

Marcar apenas uma oval.

	0	1	2	3	4	5	6	
Discordo plenamente	<input type="radio"/>	Concordo plenamente						

13. Em fase inicial de aprendizagem de passagens musicais que envolvem esquemas padronizados de mão direita (ex.: esquemas de arpejo), selecione quais das seguintes estratégias propõe aos alunos?

Marcar tudo o que for aplicável.

- Treino do esquema de mão direita em separado
- Treino dos movimentos e digitações da mão esquerda em separado
- Treino das duas mãos em simultâneo
- Nenhuma

14. Caso tenha selecionado a opção 3, propõe ao aluno que foque a sua atenção alternadamente em cada uma das mãos?

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

15. Em passagens musicais que envolvem saltos ou mudanças de posição, selecione quais dos tipos de procedimentos propõe aos alunos visando o domínio técnico da passagem?

Marcar apenas uma oval.

- Antecipação da mão direita
- Antecipação da mãos esquerda
- Ação simultânea de ambas as mãos
- Depende da passagem
- Nenhum dos acima mencionados

### Estratégias pedagógicas para o desenvolvimento da coordenação motora bimanual e resolução de dificuldades técnicas e musicais (III)

16. No contexto da coordenação motora bimanual, atribui alguma importância à exemplificação instrumental como recurso pedagógico?

Marcar apenas uma oval.

	0	1	2	3	4	5	6	
Nada importante	<input type="radio"/>	Muito importante						

17. No contexto da coordenação motora bimanual, atribui alguma importância às indicações verbais na processualização das habilidades?

Marcar apenas uma oval.

	0	1	2	3	4	5	6	
Nada importante	<input type="radio"/>	Muito importante						

18. Propõe aos alunos algum tipo de treino mental com vista ao desenvolvimento instrumental?

Marcar apenas uma oval.

- Sim  
 Não

19. Se sim, por favor seleccione o(s) tipo(s) de treino mental utilizado:

Marcar tudo o que for aplicável.

- Análise musical  
 Imaginar os movimentos  
 Praticar os movimentos sem recurso ao instrumento  
 Reproduzir mentalmente a música  
 Ouvir gravações  
 Imaginar visualmente a partitura  
 Outro(s)

20. Caso tenha seleccionado «Outro(s)», queira por favor descrever

---

---

---

---

---

## 9.5.2. Ficha

### Dificuldades na guitarra

Idade: \_\_\_\_\_ Ano: \_\_\_\_\_

Enumera os seguintes aspetos da aprendizagem e execução da guitarra em ordem crescente conforme apresentam para ti menor ou maior dificuldade (1 para o mais fácil, 6 para o mais difícil):

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Leitura                        | <input type="checkbox"/> Técnica de mão esquerda       |
| <input type="checkbox"/> Técnica de mão direita         | <input type="checkbox"/> Posicionamento do instrumento |
| <input type="checkbox"/> Coordenação entre as duas mãos | <input type="checkbox"/> Apresentação em público       |