



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
(UNIRIO)

**FABIO BUENO BIGIO**

**DALCROZE, MEMÓRIA IMPLÍCITA E APRENDIZAGEM MOTORA:**  
Contribuições das neurociências para a prática Dalcroziana

RIO DE JANEIRO

2022



FABIO BUENO BIGIO

**DALCROZE, MEMÓRIA IMPLÍCITA E APRENDIZAGEM MOTORA:**  
Contribuições das neurociências para a prática Dalcroziana

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação,  
apresentado ao Instituto Villa-Lobos do Centro de  
Letras e Artes da Universidade Federal do Estado  
do Rio de Janeiro, como requisito parcial para a  
obtenção do grau de Licenciado em Música.

Orientadora: Profa. Lilia Amaral Justi  
Coordenadora: Profa. Claudia Eboli

RIO DE JANEIRO

2022

B Bueno Bigio, Fabio  
Dalcroze, Memória Implícita e aprendizagem motora:  
Contribuições das neurociências para a prática  
Dalcroziana / Fabio Bueno Bigio. -- Rio de Janeiro,  
2022.  
45

Orientador: Lilia do Amaral Manfrinato Justi.  
Coorientador: Claudia Eboli Corrêa dos Santos.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -  
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro,  
Graduação em Música - Licenciatura, 2022.

1. Dalcroze. 2. Neurociências. 3. Educação  
Musical. 4. Memória. 5. Movimento. I. Manfrinato  
Justi, Lilia do Amaral , orient. II. Eboli Corrêa  
dos Santos, Claudia , coorient. III. Título.

FABIO BUENO BIGIO

**DALCROZE, MEMÓRIA IMPLÍCITA E APRENDIZAGEM MOTORA:**

Contribuições das neurociências para à prática Dalcroziana

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado ao instituto Villa-Lobos do Centro de Letras e Artes da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciado em Música.

Banca examinadora:

*Lilia do Amaral Manfrinato Justi*

---

Professora Lilia do Amaral Manfrinato Justi (orientador)

*Mônica de Almeida Duarte*

---

Professora Monica Almeida Duarte

*Rodrigo S. Batalha*

---

Professor Rodrigo Serrapião Batalha

Nota: 10,0 (DEZ)

MARÇO DE 2022

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à Professora Lilia Justi, cujo conhecimento sobre o trabalho de Jaques Dalcroze foi imprescindível para realização deste trabalho.

Agradeço também à professora Claudia Eboli, pela ajuda com seu conhecimento sobre as neurociências cognitivas e sua relação com a música.

Ao amigo Diogo Navia, cuja ajuda foi crucial, nos momentos em que essa pesquisa se viu sem saída.

Gostaria de agradecer também a família e amigos, pelo apoio incondicional durante todo o processo de realização desse trabalho.

BIGIO, Fabio Bueno. **Dalcroze, memória implícita e aprendizado motor:** Contribuições das neurociências. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Música) - Instituto Villa-Lobos, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.

### RESUMO

Jaques Dalcroze foi um pensador e educador integrante dos métodos ativos, uma corrente da Educação Musical na Europa preocupada com a centralização da figura do aluno em sala de aula, tendo o seu auge na virada do século XIX. Todo o seu trabalho foi concentrado em estabelecer relações entre a música e o movimento, criador de uma proposta pedagógica denominada Rítmica. Um século depois da idealização de sua proposta, o presente trabalho procura encontrar associações entre este e as neurociências cognitivas (campo científico emergente), tendo como norte o construto da memória. Abordamos aqui os construtos de memória explícita e memória implícita e, dentro desta última, a memória motora e o aprendizado motor, para tentar buscar possíveis direções e encaminhamentos da proposta Dalcroziana com as contribuições disponibilizadas pelas neurociências. Tem-se como objetivo, portanto, investigar as relações entre essas duas áreas e pensar em possíveis diálogos e atravessamentos que possam potencializar a prática da pedagogia *Dalcroziana*.

**Palavras-chave:** Educação musical. Dalcroze. Neurociências. Memória implícita. Memória motora.

## SUMÁRIO

<b>1.Introdução .....</b>	<b>7</b>
<b>2. Conceitos teóricos.....</b>	<b>7</b>
2.1 A rítmica de Dalcroze .....	10
2.2 Rítmica na prática .....	13
2.2.1 O movimento rítmico .....	15
2.2.2 O Solfejo .....	21
2.4 Neurociências cognitivas e a memória.....	29
2.5 Memória implícita e aprendizado motor. ....	31
<b>3.Dalcroze e o aprendizado motor .....</b>	<b>38</b>
3.1 Considerações anacrônicas.....	38
3.2 Resultados .....	39
3.3 Discussão.....	43
3.4 Observações adicionais e caminhos futuros.....	44
<b>4. Conclusão .....</b>	<b>45</b>

## 1.Introdução

Já faz mais de um século desde que Émile-Jaques Dalcroze impactou o universo da Educação Musical com a criação do seu método Rítmica. Com a proposta de uma construção pedagógica que interligava a música e o movimento, traçou um caminho alternativo ao *status quo* da época, fertilizando o terreno para um novo pensar pedagógico, vigente nas salas de aula até os dias de hoje. Este trabalho de conclusão de curso foi movido pela curiosidade e necessidade de se revisitar Dalcroze, e reconhecê-lo a partir de um novo tempo, com novas ferramentas, para a busca de novos caminhos. Dalcroze foi uma figura ativa de seu tempo, marcado pelo frenesi de descobertas dos campos científico-pedagógico que anunciavam o início da modernidade, movido por ambição e curiosidade de investigar novas formas de se fazer e ensinar música, insatisfeito com os paradigmas cunhados pelos conservatórios de sua época (MARIANI, 2012). De espírito sensível, transitou pelas tendências científicas, artísticas e filosóficas que se desenhavam então, como a psicofísica e a psicologia, que já investigavam as relações entre corpo e música, a filosofia que buscava a relação entre corpo e mente e a arte que reconciliava sátira e tragédia (SANTOS, 2001). Suas buscas o levaram de volta ao corpo, característica pulsante nas tradições não-ocidentais, e pouco explorado pelos conservatórios da Europa à época.

Hoje, mais de um século depois, os campos das neurociências têm ganho crescente interesse no estudo da música, uma vez que esta envolve uma complexidade de estímulos que a longo prazo parece impactar o cérebro de forma estrutural e funcional, gerando uma reconfiguração das ligações entre os neurônios, fenômeno conhecido como “neuroplasticidade” (RODRIGUES; LOUREIRO; CARAMELLI, 2013). Relações entre a música e o corpo são também objeto de interesse, sendo o treinamento musical prolongado capaz de promover um desenvolvimento considerável das habilidades motoras, além de uma maior integração entre os sistemas visual-espacial (RODRIGUES; LOUREIRO; CARAMELLI, 2013). Segundo Muszkat: "Entender o cérebro musical pode elucidar aspectos fundamentais da mente humana, da emergência da consciência a partir da emoção, da percepção implícita à consciência autorreflexiva" (MUSZKAT, 2012, p. 67). A presente pesquisa se propõe a traçar novos olhares para a prática *Dalcroziana* a partir das contribuições das neurociências, buscando revisitar a proposta pedagógica de Dalcroze que, por mais chocante que fosse a sua época, ganhava adeptos, que aderiram a essa idéia de conhecimento e liberdade (FONTERRADA, 2008).

Partindo desses dois polos - A proposta pedagógica de Dalcroze e as recentes contribuições das neurociências cognitivas para a área da música - esta pesquisa pretendeu



responder a seguinte pergunta: **Como as neurociências cognitivas podem contribuir para uma melhor compreensão da prática Dalcroziana?** Essa pergunta foi explorada a partir de duas questões de estudo específicas que serviram de norte para a estrutura formal da pesquisa: **(1) De que forma a literatura sobre o campo das neurociências aborda a questão da memória (2) Como essa literatura se assemelha e difere da proposta de Jaques Dalcroze.** Os objetivos específicos desta pesquisa foram: **a) conhecer os fundamentos do método Dalcroze b) conceituar o construto memória implícita e apontar os achados sobre a aprendizagem segundo as neurociências. c) Apontar possíveis atravessamentos entre os dois universos.** Assim, buscou-se conhecer mais a fundo a literatura disponível sobre esses dois campos do conhecimento para poder relacioná-los de forma a obter apontamentos e contribuições mútuas.

Para fundamentar a nossa pesquisa, lançamos um olhar para a conjuntura do método Dalcroze no Brasil. Sua proposta pedagógica ganha espaço desde 1937, quando foi implantada no recém-fundado Conservatório Brasileiro de Música. Na época, “o método representava uma proposta inovadora para o ensino da música e era compatível com o espírito modernista” (MARIANI, 2012, p. 32). Porém, anos depois podemos perceber que “zonas de ressonância *Dalcroziana* se instalaram nos territórios cênico-teatral e musicoterapêutico e não repercutiram tão intensamente no meio pedagógico musical” (SANTOS, 2001, p. 7). Nomes como a etnomusicóloga Rosa Maria Zamith<sup>1</sup> e o professor Iramar Rodrigues se destacaram como especialistas do método no país, tendo oferecido regularmente, desde os anos 80, cursos especializados em Dalcroze, além de essa prática pedagógica estar presente em conteúdos programáticos e ementas nos currículos de diversas licenciaturas como Música, Dança, Teatro e Educação Física (MARIANI, 2012). Apesar disso, pode-se observar que a necessidade de um redirecionamento das contribuições dos métodos ativos para a realidade do século XXI é apontada por diversos autores (MARIANI, 2012). Segundo Fonterrada (2008):

O esquecimento dos métodos ativos vem sendo danoso ao ensino de música no país, provocando duas posturas opostas: a de adotar um dos métodos acriticamente e de maneira contextualizada, descartando outras possibilidades, e a de ignorar os seus procedimentos, investindo em propostas pessoais, geralmente baseadas em ensaio-e-erro e, em geral, privilegiando o ensino técnico-instrumental (FONTERRADA, 2008, p. 120).

---

<sup>1</sup> uma das primeiras professoras a utilizar exercícios Dalcrozianos nas escolas da rede pública do Rio de Janeiro, aproximando o método de brincadeiras e danças folclóricas brasileiras.

Este trabalho espera de alguma forma contribuir para uma análise crítica do método Dalcroze a partir das possíveis contribuições das neurociências, através de um levantamento bibliográfico para “proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo explícito ou a construir hipóteses.” (GIL, 1991, apud SILVA, MENEZES, 2005, p. 21). A abordagem selecionada foi a de uma pesquisa qualitativa com caráter exploratório. A seguir falaremos um pouco sobre cada um dos construtos aqui mencionados, Dalcroze e as neurociências.

O texto foi organizado de forma a expor os temas abordados na construção dessa pesquisa, seguido de um levantamento de hipóteses entre os dois universos e por fim de uma conclusão buscando traçar possíveis caminhos futuros de pesquisa.

## 2. Conceitos teóricos

Apresentaremos a seguir os dois campos que nortearam a construção desse trabalho. O método Rítmica, criado por Dalcroze e os estudos das neurociências sobre as diferentes formas de memória.

### 2.1 A rítmica de Dalcroze

Ao olhar para a educação musical no ocidente em um contexto histórico, Fonterrada (2008) afirma que os valores que cercam esta prática estão sempre em transformação, em constante diálogo com a visão de mundo das sociedades de diferentes épocas.

O início do século XX viu “despontar, em um curto espaço de tempo, uma série de músicos comprometidos com o ensino da música” (FONTERRADA, 2008, p. 121). Nomes como Kodály (1882-1967), Willems (1890-1978), Orff (1895-1982), entre outros, foram responsáveis por trazer propostas inovadoras conhecidas como métodos ativos. Diversas descobertas da ciência e da psicopedagogia determinaram uma profunda mudança no pensamento pedagógico do momento para uma pedagogia ativa que “passou a dar valor à experiência, chamando o aluno a participar ativamente do processo de aprendizagem” (MARIANI, 2012, p. 28) em contraposição ao século anterior, onde a principal preocupação era a obtenção de excelência no conhecimento técnico/instrumental (FONTERRADA, 2008).

Émile Jaques Dalcroze (1865-1950) foi um dos pensadores que transformaram o pensamento da pedagogia musical de sua época com a criação da Rítmica: “um método de educação musical baseado no movimento, onde o aprendizado ocorre por meio da música e pela música, por meio de uma escuta ativa” (MARIANI, 2012, p.27).

Nascido em Viena, Dalcroze teve contato com a música desde cedo, iniciando suas primeiras aulas de piano aos seis anos de idade (MARIANI, 2012). Em 1875 muda-se para Genebra, Suíça, onde realiza a maior parte de sua formação musical, estudando em instituições como o Colégio Calvino e o Conservatório de Genebra, onde mais tarde viria a ser professor (MARIANI, 2012). A partir de 1884 empreende uma série de viagens que seriam cruciais em sua constituição como professor, em especial sua viagem para Argélia como regente da orquestra do *teatro de Vaudeville*, onde Dalcroze entra em contato com a concepção de ritmo aditivo presente na música Árabe (MARIANI, 2012).

Em 1891, Dalcroze retorna à Suíça para lecionar a cadeira de história da música no Conservatório de Genebra. Um ano depois é efetivado como professor de harmonia e solfejo

(MARIANI, 2012). Em suas primeiras aulas, Dalcroze começa a se questionar quanto aos fundamentos e práticas pedagógicas de sua época. Segundo ele, uma série de “sintomas” apresentados pelos estudantes seriam o indicativo de uma educação musical falha e atrasada que priorizava o conhecimento teórico-intelectual à experiência direta com o som:

Depois das primeiras aulas, eu notei que os ouvidos de meus alunos não eram capazes de apreciar os acordes que eles deveriam escrever, e eu concluí que a falha no método convencional de treinamento era o fato de que os alunos não recebem experiência de acordes no começo de seus estudos, quando mente e corpo estão se desenvolvendo em linhas paralelas, um constantemente comunicando suas impressões e sensações para o outro (DALCROZE, 1931, p. 5, tradução nossa)<sup>2</sup>

A partir dessa constatação, e com a necessidade de recuperar o atraso de suas turmas, Dalcroze passa a empreender uma série de experimentos pedagógicos, partindo da premissa de que seria necessário trabalhar o ouvido para as sequências naturais de sons e acordes, antes de trabalhar a mente para os processos de leitura e escrita (DALCROZE, 1931)

Em suas diversas investigações com o movimento e a música, ele percebe a relação fundamental entre sensações musicais de natureza rítmica e respostas motoras do organismo (DALCROZE, 1931), passando então a sustentar que o “ritmo, como a dinâmica, depende inteiramente do movimento, e encontra seu protótipo mais próximo no sistema muscular” (DALCROZE, 1931, p. 115, tradução nossa)<sup>3</sup>

Ao longo dos anos, Dalcroze começa a organizar um conjunto de propostas pedagógicas com o objetivo de ancorar o corpo nos processos de aprendizado musical, provendo uma experiência somática do ritmo, antes de uma explicação puramente intelectual (ANDERSON, 2011).

O objetivo final de Dalcroze era tornar claro para seus alunos a interdependência do tempo, espaço e energia (ANDERSON, 2011) através da experiência com o corpo, para poder criar conexões com outros assuntos imprescindíveis para a musicalização: as faculdades de escuta (solfejo) e a capacidade de criação espontânea (improvisação)

---

<sup>2</sup> “After the first few lessons, I noticed that the ears of my pupils were not able to appreciate the chords which they had to write, and I concluded that the flaw in the conventional method of training is that pupils are not given experience of chords at the beginning of their studies when brain and body are developing along parallel lines, the one constantly communicating its impressions and sensations to the other.”

<sup>3</sup> “Rhythm, like dynamics, depends entirely on movement, and finds its nearest prototype in our muscular system”

(DALCROZE, 1931). Junto do ritmo, o solfejo e a improvisação se tornaram os três pilares principais de seu método (MARIANI, 2012).

Dalcroze acreditava que experimentando o ritmo pelo movimento do corpo, o estudante poderia “desenvolver, através de um treino especial do sistema muscular e nervoso, a capacidade de perceber e expressar nuances de força e elasticidade no tempo e no espaço” (DALCROZE, 1931, p. 120-121, tradução nossa)<sup>4</sup> e “desenvolver através de um sistema especial de treino auditivo a capacidade de perceber e expressar nuances de força e duração de sons” (DALCROZE, 1931, p. 120-121, tradução nossa)<sup>5</sup>

O solfejo, por sua vez, seria responsável por trabalhar o “senso de tom e relações tonais, e a faculdade de distinção das qualidades tonais” (DALCROZE, 1931, p. 121, tradução nossa)<sup>6</sup> através da capacitação para se cantar melodias em todos os tons e todas as combinações harmônicas, improvisar, ler e se apropriar do material melódico (DALCROZE, 1931), para, “dessa forma integrar o movimento físico do corpo e da voz com acento e ritmo (SEITZ, 2005, p. 424, tradução nossa)<sup>7</sup>.

A improvisação seria responsável por finalmente “combinar os princípios do ritmo e do solfejo, com uma visão para sua externalização musical, por meio do toque” (DALCROZE, 1931, p. 121, tradução nossa)<sup>7</sup>, seu objetivo final seria o de possibilitar a expressão musical espontânea de um indivíduo, sem que este precise recorrer a ideias pré-concebidas (ANDERSON, 2011).

A Rítmica ainda possui forte influência e relevância na educação musical moderna (ANDERSON, 2011), e muitos pesquisadores apontam para a necessidade de revisita-la a partir de novos olhares (MARIANI, 2012). Pode-se dizer que Dalcroze deixou explícita a relação entre o corpo e a música (ANDERSON, 2011), possibilitando o entendimento do tempo pelo espaço, e do espaço pelo tempo (DALCROZE, 1931), apontando novos caminhos para pensar a educação musical.

---

<sup>4</sup> “Develops, by means of a develops, by means of a special training of the muscular system and nerve centers, the capacity for perceiving and expressing nuances of force and elasticity in time and space

<sup>5</sup> “Develops, by means of a special system of aural training, the capacity for perceiving and expressing nuances of force and time duration of sounds.”

<sup>6</sup> “The sense of pitch and tone-relations and the faculty of distinguishing tone-qualities.”

<sup>7</sup> “Integrate physical movement of the body and voice with accent and rhythm”

<sup>7</sup> “Combines the principles of rhythm and solfege, with à view to their musical externalization, by means of touch”.

## 2.2 Rítmica na prática

A prática de Rítmica é composta por uma série de propostas e exercícios organizados para a realização de um trabalho de percepção rítmica com o corpo, almejando alcançar um “balanço entre o corpo e a mente, deliberado e espontâneo, na expressão do ritmo” (ANDERSON, 2012, p. 28).<sup>8</sup>

Dalcroze entende que para a execução plena do ritmo, não basta se ter as faculdades mentais e motoras funcionando; antes de tudo “comunicações devem ser estabelecidas entre a mente que concebe e analisa, e o corpo que executa” (DALCROZE, 1931, p. 116, tradução nossa).<sup>9</sup> A condição de expressão espontânea seria alcançada apenas através da aquisição de vocabulário, nas palavras de Dalcroze: “Quanto mais automatismo possuído por nosso corpo, mais nossa alma se elevará acima das coisas materiais” (DALCROZE, 1931, p. 116, tradução nossa).<sup>10</sup>

O objetivo na aquisição desses “automatismos” é colocar o corpo em um estado de prontidão, para que se possa estar livre para expressar idéias musicais sem as amarras do raciocínio lógico. Para Dalcroze, os exercícios teriam o objetivo de “criar movimentos habituais mais numerosos e novos reflexos, para obter o máximo efeito por um mínimo de esforço” (DALCROZE, 1931, p. 118, tradução nossa).

<sup>11</sup> No cerne da Rítmica há o trabalho do movimento em conjunto com uma escuta ativa, essa última tendo um papel central na ligação entre o movimento e o solfejo para a criação de uma base musical para uma iniciação instrumental (SEITZ, 2005). Para Dalcroze “tanto a música quanto o movimento envolvem preparação (anacruse), ação (cruse) e reação (metacruse) (SEITZ, 2005, p. 422, tradução nossa)<sup>12</sup>. Segundo o autor:

---

<sup>8</sup> a balance between body and mind, deliberate and spontaneous, in the expression of rhythm (ANDERSON, 2012, p. 28)

<sup>9</sup> Communications should be established between the mind that conceives and analyses, and the body that executes (DALCROZE, 1931, p. 116)

<sup>10</sup> The more automatism possessed by our body, the more our soul will rise above material things. (DALCROZE, 1931, p. 116)

<sup>11</sup> create more numerous habitual motions and new reflexes, to obtain the maximum effect by a minimum of effort, (DALCROZE, 1931, p. 118)

<sup>12</sup> . “Both music and movement involve motor preparation (anacrusis), action (crusis), and reaction (metacrusis). (SEITZ, 2005, p. 422)

(1) Ritmo é movimento, (2) movimento é essencialmente físico, (3) todo movimento requer espaço e tempo, (4) a experiência física forma a consciência musical, (5) melhoria dos meios físicos resulta em clareza de percepção, (6) melhoria dos movimentos no tempo garante a consciência da música, ritmo, assim como a melhoria dos movimentos no espaço garante a consciência de ritmo plástico (DALCROZE 1930, *apud* SEITZ, 2005, p. 422, tradução nossa).<sup>13</sup>

Um dos pilares de seu trabalho é o “equilíbrio entre as reações conscientes e automáticas” (SANTOS, 2001, p. 21), para o qual Dalcroze vale-se da ferramenta que chama de “hop” musical: “uma interjeição de advertência que evoca no ouvinte uma reação brusca, um salto, um giro, uma esquivia etc” (MADUREIRA, 2021, p. 3). O “hop” Dalcroziano, diferente daquele utilizado nos contextos da dança, do circo e da marcha (cujo principal objetivo é imprimir uma regularidade para o movimento corporal) busca criar uma ruptura com a regularidade do movimento, provocando uma mudança súbita a ser incorporada pelo estudante (MADUREIRA, 2021), dessa forma intercalando movimentos automáticos com aqueles de ação espontânea.

A organização sequencial da Rítmica teria um papel decisivo em revelar para os estudantes todas as suas faculdades motoras e sensações vitais (DALCROZE, 1921). Segundo Santos (2001) existem cinco pontos cruciais presentes na formação *Dalcroziana*:

(1) a expressão e conscientização do ritmo natural de cada ser, antes da abordagem de ritmos externos; (2) a expressão da música corporalmente, segundo as relações de "espaço, tempo e peso", como uma "experiência individual", para "deleite" pessoal; (3) criação de "imagens rítmicas definidas na mente", como consequência da "automatização de ritmos naturais do corpo"; (4) a "representação corporal dos valores musicais"; e (5) a capacidade "tanto de criar quanto de responder as criações de outros" — entendendo-se que "as faculdades emotivas [decorrentes do aluno poder dizer 'eu sinto] despertam o desejo de comunicação". (SANTOS, 2001, p. 20)

Cada um desses pontos está presente no processo de aquisição de movimento para realização da Rítmica, veremos de forma mais clara a seguir, a partir do artigo “Movimento rítmico, solfejo e improvisação”, publicado no ano de 1914 a concepção de Dalcroze sobre esse processo a partir dos três pilares que compõem a Rítmica: o ritmo, solfejo e improvisação. Comentaremos cada um desses construtos.

---

<sup>13</sup> “ (1) Rhythm is movement, (2) movement is essentially physical, (3) all movement requires space and time, (4) physical experience forms musical consciousness, (5) improvement of physical means results in clearness of perception, (6) improvement of movements in time ensures the consciousness of musical rhythm, just as improvement of movements in space ensures consciousness of plastic rhythm. “

### 2.2.1 O movimento rítmico

O objetivo final do treinamento rítmico proposto por Dalcroze é o de “regular os ritmos naturais do corpo e, por sua automatização, criar imagens rítmicas definidas no cérebro” (DALCROZE, 1931, p. 265)<sup>14</sup> de forma a proporcionar aos seus estudantes a liberdade para criar e reagir aos estímulos externos. Estão presentes ao decorrer do treinamento três elementos chave para a construção da expressividade musical:

(1) Dinâmica (assim chamada) ou seja, a ciência das gradações de força; (2) Agógicas (divisão de tempo) isto é, a ciência das gradações de velocidade. Este último envolve um outro elemento (3) A divisão do tempo e do espaço, sendo estas duas concepções inseparáveis na definição do movimento (DALCROZE, 1931, p. 272, tradução nossa)<sup>15</sup>

A seguir descreveremos um passo a passo sugerido por Dalcroze para o estudo do movimento rítmico:

#### 1) *Exercícios de relaxamento muscular e respiração.*

Exercícios que proporcionam o controle consciente do movimento (PAZ, 2013), com o objetivo de observar possíveis resistências musculares e eliminar aquelas que não servem ao propósito da ação (DALCROZE, 1931). Exercícios como se deitar de costas, concentrar a atenção na respiração, ou em uma única parte do corpo, sequencialmente sendo provocado a contrair duas partes em simultâneo, ou contrair uma enquanto relaxa a outra, por exemplo. Dessa forma Dalcroze busca trabalhar a concentração e a percepção das resistências e possibilidades do corpo (SANTOS, 2001)

#### 2) *Divisão métrica e acento*

Exercícios de conscientização do compasso através do movimento. O estudante é convidado a caminhar junto a diferentes compassos, buscando acentuar o primeiro tempo a partir de uma contração muscular. Ao som da palavra “hop” o estudante é provocado a acentuar em um tempo diferente, realizar uma substituição de movimento,

---

<sup>14</sup> Tradução do autor. “The object of rhythmic training is to regulate the natural rhythms of the body and, by their automatization, to create definite rhythmic images in the brain.”

<sup>15</sup> “(1) Dynamics (so-called) that is, the science of gradations of force; (2) Agogics (time-division) that is, the science of gradations of speed. This latter involves a further element, (3) the division of space, these two conceptions being inseparable in defining movement.”



realizar um movimento de contração do braço ou da perna de forma separada, que seria a maior dificuldade (DALCROZE, 1931).

3) *Memorização métrica*

Exercícios de trabalho mnemônico. A partir do exercício anterior o estudante é convidado a remontar a sequência de movimentos por ele realizada a partir do comando “hop”. Sendo uma análise que acontece de forma consciente e deliberada (DALCROZE, 1931).

4) *Concepção rápida de barra de compasso pelo olho e ouvido*

Nesse estágio do treinamento, o estudante passa a repor o comando “hop” por símbolos visuais ou sonoros, representando sensações e movimentos musicais (DALCROZE, 1931). Começa-se a introduzir o refinamento da concentração, a partir da reação imediata a um estímulo (SANTOS, 2001). O estudante é convidado a escutar compassos variados, executando uma série de movimentos a partir de sinais executados por outros, ou símbolos no quadro-negro (DALCROZE, 1931).

5) *Concepção de ritmo a partir dos sentidos musculares*

Exercícios que buscam trabalhar a amplitude de movimento, chamando a atenção para a tensão muscular provocada pelas variações de duração de tempo. O objetivo final é capacitar o estudante para estimar as durações do movimento a partir das sensações de tensão e relaxamento muscular, enfatizando um trabalho de dinâmica (DALCROZE, 1931).

6) *Desenvolvimento de ações espontâneas e faculdades de inibição*

Dalcroze sustenta que o “ritmo musical consiste em movimentos e repressões de movimento” (DALCROZE, 1931, p. 124, tradução nossa)<sup>16</sup>. Essa etapa do treinamento, portanto, é a qual o estudante inicia o estudo da preparação do gesto, através de repressões de movimento, realizando comandos sem perder a fluidez gestual. Dessa forma o estudante se habitua a antecipar o movimento subitamente, ou por etapas. Mudar

---

<sup>16</sup> Musical rhythm consists of movements and repressions of movements. (DALCROZE, 1931, p. 124)

a direção do caminhar, efetuar um pulo ao comando sem a perda de fluidez, buscando utilizar o mínimo esforço possível (DALCROZE, 1931).

7) *Exercícios de concentração: criação da escuta mental de ritmos*

Segundo Dalcroze, “a prática de movimentos corporais desperta imagens na mente” (DALCROZE, 1931, p. 124, tradução nossa),<sup>17</sup> sugerindo que a partir do refinamento das sensações musculares, essas imagens seriam também refinadas. Nesse momento o estudante é provocado a desenvolver um senso rítmico interno através da criação de “automatismos” no pensamento, onde a representação imagética do movimento seria o suficiente para o entendimento rítmico do mesmo. (DALCROZE, 1931).

8) *Exercícios de balanço corporal, para produzir continuidade de movimento.*

Exercícios que buscam a consciência do balanço corporal, sendo este responsável pela leveza do movimento. O estudante é provocado a perceber a continuidade, interrupção e peso a partir do corpo, entendendo o peso e balanço de diversos compassos e formas rítmicas (DALCROZE, 1931).

9) *Exercícios para a aquisição de diversos automatismos e sua combinação e alternância com atos de volição espontânea.*

Exercícios que buscam a criação de diversos automatismos corporais, com o objetivo de reduzir o tempo perdido entre a concepção do movimento e sua realização (DALCROZE, 1931). Em sua afirmação: “Ações musculares, depois de uma repetição constante, saem do controle do cérebro” (DALCROZE, 1931, p. 125, tradução nossa)<sup>18</sup> sugere que a repetição dos movimentos seria a principal responsável pela aquisição de automatismos. O autor sugere a combinação e troca de automatismos de forma consciente, para que o estudante possa se utilizar do “vocabulário de movimento” que contém gravado em seu corpo. O estudante deve gradualmente se tornar capaz de

---

<sup>17</sup> The practice of bodily movements awakens images in the mind. (DALCROZE, 1931, p. 124)

<sup>18</sup> O aluno que é capaz de marchar no tempo e de acordo com certos ritmos, basta fechar os olhos para se imaginar continuando a marcha métrica e ritmada. Ele continua o movimento no pensamento (DALCROZE, 1931, p. 7, tradução nossa).

<sup>18</sup> Muscular actions, after constant repetition, pass outside the control of the brain. (DALCROZE, 1931, p. 125)

substituir um automatismo pelo outro, e eventualmente combiná-los com a emissão vocal (DALCROZE, 1931).

#### 10) *Realização de valores de notas musicais*

Exercícios para trabalhar a concepção aditiva de valores musicais de maior duração através do recrutamento de diversas partes do corpo. O estudante pode por exemplo representar uma semínima com os pés e uma mínima com as mãos, inserindo valores de maior duração nos membros superiores. Mais uma vez está presente a dissociação do movimento, Dalcroze sustenta que: “Quando o aluno tiver se acostumado a esses vários movimentos que indicam divisões, bastará executá-los mentalmente e dar seu passo adiante para um movimento de progressão ininterrupta” (DALCROZE, 1931, p. 126, tradução nossa).<sup>19</sup>

#### 11) *Divisão de batidas*

Exercícios para o trabalho da subdivisão, representando a semínima com os pés e suas subdivisões (colcheias, semicolcheias, tercinas) com as mãos. Essa divisão é facilitada pelo balanço e peso corporal através das relações de contração e descontração dos músculos. (DALCROZE, 1931). O autor começa a trabalhar a introdução de um novo movimento (por exemplo a dobra do joelho) para a criação de uma referência em relação ao contratempo e a antecipação do passo para a criação de sensação de síncope. Para a execução de uma *síncope retardada* o movimento do pé é estendido para a colcheia do tempo seguinte enquanto a marcação do tempo consiste em uma dobra do corpo, para se criar uma referência gestual e desenvolver uma acentuação expressiva (acento patético) (DALCROZE, 1931).

#### 12) *Realização imediata do ritmo musical pelo corpo.*

Nesse ponto do treinamento em diante, o estudante deverá se utilizar de todos os automatismos previamente cultivados em conjunto com uma escuta ativa e concentração psíquica para o trabalho do chamado movimento plástico: “a busca da perfeição na interpretação, via corpo, de emoções e sentimentos musicais” (DALCROZE, 1931, p.

---

<sup>19</sup> When the pupil has accustomed himself to these various movements indicating divisions, it will suffice for him to execute them mentally and to take his step forward by a movement of uninterrupted progression. (DALCROZE, 1931, p.126)

258)<sup>20</sup>. A ideia aqui é tornar o corpo o principal canal de informações rítmicas do ambiente, segundo Dalcroze: “a mente não tem tempo para gravar todos os elementos dos ritmos musicais: o corpo os expressa antes que o cérebro tenha sequer uma ideia clara deles” (DALCROZE, 1931, p. 127, tradução nossa).<sup>21</sup> Os exercícios aqui aplicados sugerem a antecipação de um repertório de movimentos pré-adquiridos para a construção de um discurso musical (DALCROZE, 1931).

### 13) *Exercícios de dissociação de movimentos.*

Exercícios trabalhando diversas dissociações do movimento. Por exemplo, uma mão tocar *piano* e a outra *forte* (trabalho de dinâmica), uma mão tocar uma semínima e a outra uma colcheia (subdivisão do ritmo), podendo executar uma série de três movimentos como pé e quatro com o braço, entre outros (DALCROZE, 1931).

### 14) *Interrupção e repressão de movimentos*

Estudo corporal das frases musicais, estudo da respiração, anacruse, antítese e contraste. Realização de frases através do corpo (DALCROZE, 1931).

### 15) *Velocidade dupla e tripla e lentidão de movimentos*

O estudante é convidado a duplicar e triplicar a velocidade do movimento e também a reduzi-lo a um andamento mais lento. Esses exercícios são responsáveis pelo trabalho da *agógica*, isso pode ser alcançado através da diminuição ou aumento gradual de um compasso binário, por exemplo (DALCROZE, 1931).

### 16) *Contraponto plástico e polirritmo*

Transposições de exercícios de técnica musical para o corpo. Trabalho dos automatismos através da reprodução de diferentes ideias rítmicas produzidas por diversas partes do corpo, o braço executando um movimento automaticamente enquanto a mente regula o movimento de outro membro por exemplo (DALCROZE, 1931).

### 17) *Acentuação “patética” - Nuances de dinâmica e agógica na expressão musical*

---

<sup>20</sup> The pursuit of perfection in the interpretation, via the body, of musical emotions and feelings (DALCROZE, 1931, p.258)

<sup>21</sup> The mind has no time to record all the elements of the musical rhythms: the body expresses them before the brain has even a clear idea of them. (DALCROZE, 1931, p. 127)

A partir de uma maturidade adquirida pelo estudante ao longo do treinamento para a percepção do ritmo e do tempo através do corpo e do movimento, ele agora será convidado a imprimir expressão para o ritmo através do estudo de dinâmica e agógica, explorando diversas nuances e frases musicais através do corpo. O objetivo aqui é “estabelecer linhas de comunicação rápida entre os sistemas auditivo e motor na tentativa de “harmonizar o sistema nervoso, treinado para a atividade imediata ou passividade, conforme a ocasião exigir” (DALCROZE, 1931, p. 129-130, tradução nossa) <sup>22</sup>, dessa forma coordenando os ritmos externos da música com os ritmos internos do corpo (DALCROZE, 1931).

*18) Exercícios de notação de ritmos.*

Exercícios de notação- escrever um ritmo reproduzido ou executado (DALCROZE, 1931).

*19) Exercícios de improvisação (Cultivando faculdades imaginativas)*

Momento em que o estudante começa a se apropriar de todo o material trabalhado no treinamento, improvisando em diferentes compassos, inventando ritmos com os diferentes materiais trabalhados ao longo do curso, como anacruse, acento, síncope, assim fazendo uso das construções de expressividade musical (DALCROZE, 1931).

*20) Condução de ritmos (comunicação rápida com outros- solistas ou grupos- de sensações individuais e sentimentos).*

Um dos estudantes é convidado a conduzir um ritmo conhecido por todos, indicando através da expressão gestual as nuances de dinâmica e agógica (DALCROZE, 1931).

*21) Execução dos ritmos por vários grupos de alunos (Iniciação ao fraseado musical)*

Divisão da execução em grupos, sendo cada grupo responsável por uma parte da execução rítmica (DALCROZE, 1931).

---

<sup>22</sup> establish lines of rapid communication between the aural and motor systems by an attempt to perfect the harmonisation of the nervous system, trained to immediate activity or passivity, as occasion demands (DALCROZE, 1931, p. 129-130).

Podemos observar através da sequência de exercícios proposta por Dalcroze que existe uma forte preocupação na relação entre o indivíduo e o coletivo; promovendo o autoconhecimento individual em função de uma existência coletiva (DALCROZE, 1931), Indo do movimento rítmico à plástica animada, onde “o trabalho individual está subordinado ao do grupo, os gestos individuais devem se fundir aos dos demais, de acordo com a necessidade, resultando em modificações da resposta original” (SANTOS, 2001, p. 22).

Os exercícios rítmicos, portanto, “ajudam os alunos a desenvolver um senso de ritmo que infunde o corpo inteiro com consciência rítmica em seu envolvimento com um instrumento ou através da voz” (SEITZ, 2005, p. 423, tradução nossa).<sup>23</sup> Para a realização deste trabalho e sua conexão com a memória implícita, nossas análises se restringem ao treino de movimento rítmico, cuja sequência é o treino de solfejo e improvisação. Comentaremos os dois a seguir para fins de maior compreensão do leitor sobre o funcionamento análogo entre os três construtos trabalhados por Dalcroze.

### 2.2.2 O Solfejo

O treino de solfejo em Dalcroze é baseado no princípio de experimentação com o corpo, onde o solfejo oral e corporal é anterior ao escrito (MARIANI, 2012). Nessa etapa do treinamento, os movimentos corporais “integram movimentos múltiplos dos membros com melodia e ritmo, integram o movimento físico do corpo e da voz com acento e ritmo realizando isso através de arranjos de grupo variados e interações sociais” (SEITZ, 2005, p. 424, tradução nossa)<sup>24</sup>.

A partir de um ano de treinamento rítmico, o estudante então inicia seus estudos de solfejo a partir de uma série de exercícios adaptados para voz e ouvido (DALCROZE, 1931), responsáveis por trazer ao aluno a possibilidade de discriminação de contornos melódicos e qualidades tonais. Descreveremos a seguir os passos sugeridos por Dalcroze para o estudo de solfejo:

---

<sup>23</sup> “Such exercises assist students in developing a sense of rhythm that infuses the whole body with rhythmic awareness in their engagement with an instrument or through the voice.”

<sup>24</sup> “Integrate multiple limb movements with melody and rhythm, integrate physical movement of the body and voice with accent and rhythm, and accomplish this through assorted group arrangements and social interactions.”

1) *Contração e descontração de músculos do pescoço e de respiração. Ginástica rítmica para os pulmões.*

Estudos na emissão vocal, trazendo a conscientização para os ataques de vogais e consoantes a partir da musculatura diafragmática em conjunto com os demais membros do corpo. Consciência da respiração e intensidade de sons (DALCROZE, 1931).

2) *Divisão métrica e acentuação*

Diferenciação de compassos através da acentuação vocal e labial. Atacar o som em um momento específico, substituir o ataque sonoro por um movimento corporal (DALCROZE, 1931).

3) *Memorização métrica*

Da mesma forma que ocorre no treinamento rítmico, a inserção do comando “hop” agora é responsável nas variações de acento, que devem ser posteriormente lembradas pelo estudante (DALCROZE, 1931).

4) *Rápida concepção de tempo pelo olho e ouvido*

Estudo de diversos símbolos de notação musical, como claves e elementos métricos. Busca pela conscientização dos movimentos de respiração na execução melódica proposta pelo professor (DALCROZE, 1931).

5) *Percepção da altura (dos sons cantados) por meios de Sentido Muscular Dinâmico.*

Estudo das alturas a partir da percepção corporal, através do mapeamento das ressonâncias (no nariz, mandíbula, peito, pescoço etc.) e a intensidade e altura dos sons. Introdução dos modos maior e menor a partir de notas selecionadas (DALCROZE, 1921).

6) *Aplicação para a voz de exercícios de vontade espontânea e inibição*

Exercícios de alternância entre ritmo melódico e corporal. Estudo de acentuação espontânea a partir de sinais do professor; pausas e retomadas repentinas das manifestações melódicas (DALCROZE, 1931).

7) *Exercícios de concentração: criação de uma escuta mental dos sons*

O estudante canta uma escala e ao som do comando “hop”, ele para de cantar e continua a melodia em pensamento. Criação de percepção de harmônicos e ouvido interno, reconhecimento de timbre (DALCROZE, 1931).

8) *Associações de movimentos corporais contínuos com sons vocais sustentados. Sua combinação com movimentos interrompidos.*

9) *Exercícios para a aquisição de automatismos vocais, e suas combinações e alternâncias com expressões vocais de força espontânea.*

10) Nesse estudo, a palavra “hop” é utilizada para sugerir uma mudança de padrão melódico. O estudante pode, a partir do “hop”, realizar a escala em outro ritmo ou substituir uma série de intervalos. Também é trabalhada a ativação de movimentos corporais a partir do comando (DALCROZE, 1931).

11) *Aplicação de exercícios rítmicos para uma realização vocal*

Cadeias rítmicas, imitações canônicas, estudo de repousos, imitações melódicas a partir dos exercícios trabalhados em ritmo (DALCROZE, 1931).

12) *Exercícios de dissociação*

Reprodução de diferentes dinâmicas entre corpo e voz, dissociação entre movimentos enquanto se sustenta uma frase vocal; integração simultânea de diferentes movimentos físicos e vocais (DALCROZE, 1931).

13) *Estudo de pausas e frases*

Estudo de anacruse e repouso com o auxílio do “canto mental” (a partir do ouvido interno); frases contrapontísticas, leis de contraste e antítese (DALCROZE, 1931).

14) *Velocidade dupla e tripla e lentidão de movimentos.*

Uso do comando “hop” para indicar um andamento dobrado, triplicado ou retardado. Os braços continuam marcando o tempo original, criação de combinações e contrastes (DALCROZE, 1931).



*15) Polirritmia e contraponto plásticos*

Treinos polirrítmicos com a voz e o corpo. Executar um ritmo com as mãos e cantar outro com a voz, execução de cânones, estudo de solfejo harmônico (DALCROZE, 1931).

*16) Acentuação emocional- nuances de dinâmica e agógica*

Acentuações de notas-chave de determinado ritmo; treinos de dinâmica (crescendo e decrescendo) e agógica (variações de andamento); relação entre altura e acentuação (DALCROZE, 1931).

*17) Exercícios de notação de melodias, polifonias e sucessões harmônicas*

*18) Exercícios de improvisação vocal*

Improvisação de melodias a partir de ritmos e ritmos a partir de melodias (DALCROZE, 1931).

*19) Condução de ritmos*

Um estudante é convidado a conduzir um grupo a partir de uma melodia previamente conhecida por todos, indicando suas variações e elementos de expressão (DALCROZE, 1931).

É possível perceber as correspondências entre os exercícios propostos para o estudo de ritmo e de solfejo. Dalcroze busca a “interação entre a experiência auditiva e a experiência física” (MARIANI, 2012), de forma a treinar o ouvido para a distinção de diferentes sons no ritmo, entendendo que “é impossível conceber uma verdadeira sequência de acordes em um ouvido interno para perceber o som em antecipação” (DALCROZE, 1931, p.3).<sup>25</sup>

O treino de solfejo também parte de um paradigma que caminha do interior para o exterior, trabalhando primeiro a individualidade do aluno para depois realizar um trabalho em grupo, partindo de linhas melódicas individuais, para a identificação de harmonias em conjunto (ANDERSON, 2012).

---

<sup>25</sup> Impossible to conceive a true sequence of chords without an inner ear to realise the sound in anticipation.

A partir da aquisição dessas habilidades, o estudante estaria preparado para ingressar no estudo de improvisação.

### 2.2.3. A Improvisação

O estudo de improvisação, precedido pelos estudos de ritmo e solfejo, é onde o estudante passa a se apropriar da síntese das habilidades adquiridas a partir da expressão de um material musical (MARIANI, 2012).

Segundo Dalcroze:

A improvisação, praticada como arte e ciência, é baseada em todas as regras tradicionais de harmonia e composição; sua função é desenvolver a rapidez de decisão e interpretação, concentração sem esforço, a concepção imediata de planos, e estabelecer comunicações diretas entre a alma que sente, o cérebro que imagina e coordena, e os dedos, braços e mãos que interpretam; e tudo isso, graças à educação da sensibilidade nervosa que une em um todo orgânico todas as sensibilidades particulares - sejam auditivas, musculares ou faculdades construtivas - em tempo, energia e espaço. (DALCROZE, *apud* ANDERSON, 2012, p. 29-30)<sup>26</sup>

Essa etapa do treinamento consiste em uma preparação do corpo, facilitada pelo estudo prévio de movimento rítmico, para a execução instrumental (geralmente ao piano) (DALCROZE, 1931). É nesse momento que o estudante passará a combinar a rítmica e o solfejo com a harmonia instrumental (SEITZ, 2005).

O treino sugerido, aplicado ao piano, será descrito a seguir, assim como nos tópicos anteriores:

#### 1) *Exercícios na contração e descontração muscular*

Diferentes exercícios de movimento aplicados ao piano. Partindo de diferentes pontos ao piano, o estudante irá abordar movimentos de braço, antebraço e punho. Estudos de articulação, associação e dissociação do movimento, articulações dos dedos, *legato e staccato*, técnica de pedal (DALCROZE, 1931).

---

<sup>26</sup> Improvisation, practiced as an art and a science, is based upon all the traditional rules of harmony and composition; its function is to develop rapidity of decision and interpretation, effortless concentration, the immediate conception of plans, and to set up direct communications between the soul that feels, the brain that imagines and co-ordinates, and the fingers, arms and hands that interpret; and all this, thanks to the education of the nervous sensibility which unites into one organic whole all particular sensibilities—whether auditory, muscular or constructive faculties—in time, energy and space. (DALCROZE, *apud* ANDERSON, 2012, p. 2930)

2) *Divisão métrica e acentuação*

Estudos de escalas e arpejos com acentuações e divisões de tempo regulares, acentuação alternada em pulsos diferentes. Aplicação de uma acentuação irregular ao som da palavra “hop” (DALCROZE, 1931).

3) *Memorização métrica*

O estudante é convidado a tocar uma sequência melódica (escala ou arpejo) sem acentuação específica, sendo provocado a imprimir uma acentuação a partir da palavra “hop”. O estudante deve então reproduzir as acentuações realizadas de memória (DALCROZE, 1931).

4) *Rápida concepção de tempo pelo olho e ouvido*

Estudo por imitação, onde o estudante repete escalas e acentos reproduzidos pelo professor em síncope. Depois de realizado o exercício, ele deve reproduzir os mesmos acentos de memória (DALCROZE, 1931).

5) *Estudo de ritmos no espaço através do sentido muscular*

O estudante é convidado para se sentar ao piano com os olhos fechados, explorando as distâncias entre as notas através da amplitude de movimento. O comando “hop” é introduzido durante a reprodução de uma escala para que o estudante mude de região (DALCROZE, 1931).

6) *Aplicação de exercícios de força espontânea e inibição ao piano.*

A partir do comando “hop” o estudante deve introduzir pausas e retomadas, mudanças de ritmo, tonalidade, variações de andamento, alterações de nuance, transposições (DALCROZE, 1931).

7) *Exercícios de concentração. Escuta mental*

O estudante é provocado a escutar progressões harmônicas e antecipar o som antes de tocar. Uma possível aplicação é também tocar um coral a quatro vozes realizando apenas três ao piano e acompanhando a quarta mentalmente (DALCROZE, 1931).

8) *Associações de braço e movimentos vocais.*

Melodia contínua na voz acompanhada por escalas ao piano e vice-versa, dessa forma abordando associações e dissociações entre os braços e a voz (DALCROZE, 1931).

9) *Exercícios para a aquisição de variados automatismos, e sua combinação e alternância com ações de volição espontânea*

O estudante é provocado a manter um padrão fixo enquanto alterna entre outros padrões. Por exemplo, manter um determinado ritmo buscando incutir uma melodia e harmonia; ao som do comando “hop” ele deve inventar um ritmo diferente. O “hop” pode ser o gatilho para a troca de um ou mais elementos assim como para mudanças de andamento, fragmentação rítmica e adição de pulsos, nuances, etc. (DALCROZE, 1931).

10) *Aplicação de exercícios rítmicos para a execução ao piano*

Aplicação de exercícios aprendidos no treinamento rítmico, como nuances de agógica; sínopes e subdivisões (DALCROZE, 1931).

11) *Exercícios para dissociação de movimentos*

Exercícios que promovem a dissociação entre as duas mãos, podendo ser de natureza rítmica, dinâmica, melódica etc. (DALCROZE, 1931).

12) *Estudos de pausas e frases*

Estudo de expressividade, criação de frases, sentenças, estudo da anacruse; lei da oposição e contraste (DALCROZE, 1931).

13) *Velocidade dupla e tripla e lentidão de movimento*

Treinos de agógica. Tocando um determinado ritmo o estudante é provocado a criar um *crescendo* ou *diminuendo* a partir do comando “hop” (DALCROZE, 1931).

14) *Contraponto plástico e polirritmo*

Exercícios contrapontísticos, diferentes linhas rítmicas em cada mão; estudo polirrítmico aplicado ao piano; contraponto com temas vocais, entre outros (DALCROZE, 1931).

15) *Acentuação “patética” - nuances- leis de expressão.*

Estudos da expressividade musical através das “relações entre harmonia e ritmo, acordes e acentuações, agógicas e dinâmicas, tato e audição” (DALCROZE, 1931, p. 141-142, tradução nossa).<sup>27</sup>

#### *16) Notação e improvisação de ritmos*

O estudante é provocado a improvisar ao piano e depois escrever o seu improviso; inventar melodias rítmicas para acompanhar progressões de acorde pré-estabelecidas, acompanhamento rítmico para melodias vocalizadas (DALCROZE, 1931).

#### *17) Condução de ritmos*

Improviso livre sob a orientação do professor ou colega, que será responsável por sinalizar as nuances em dinâmica e agógica (DALCROZE, 1931).

#### *18) Improvisação com dois pianos*

Dois estudantes são convidados a tocar juntos, alternando sentenças e frases (DALCROZE, 1931).

Como pudemos observar, o treinamento da Rítmica pode ser dividido nos seguintes passos: "educação do sentido rítmico, notação musical, tonalidade e harmonia, intervalos e acordes (etapas do treinamento rítmico-auditivo) e plástica animada" (SANTOS, 2001, p.22). As três etapas do treinamento proposto por Dalcroze (ritmo, solfejo e improvisação) são correlacionadas em passos semelhantes, todas tendo o corpo como ponto de partida. O professor acreditava ser necessário "harmonizar" esses três princípios básicos da música, que estavam sendo tratados de forma separada pela educação musical de sua época. (DALCROZE, 1931). A partir da integração entre eles e da integração entre consciente e inconsciente (ANDERSON, 2012). Dalcroze busca aproximar dicotomias presentes em sua época; nas palavras de Santos (2001):

Dalcroze procura responder aos desafios colocados com as questões sobre a conciliação entre sensível (um saber-sensação) e inteligível (do mundo das ideias), corpo e mente, pensamento e emoção, consciente e subconsciente, interioridade (uma realidade subjetiva interior) e exterioridade, subjetividade e objetividade, dionisiaco e apolíneo, e sobre a valorização do emocional, da razão estética, dos estados vividos etc. (SANTOS, 2001, p. 18)

---

<sup>27</sup> “relations between harmony and rhythm, chords and accentuations, agogics and dynamics, touch and hearing” (DALCROZE, 1931, p.141-142)

Para Dalcroze, a resolução das questões de caráter físico seria imprescindível para a construção de uma natureza criativa, concedendo ao praticante da Rítmica total liberdade para sua imaginação (DALCROZE, 1931).

#### 2.4 Neurociências cognitivas e a memória

Vivemos nos últimos anos um verdadeiro *boom* das neurociências com “avanços em estudos na área da neurociência cognitiva, responsável pelo estudo das capacidades mentais mais complexas como linguagem, aprendizagem, planejamento e memória” (SIMÕES, NOGARO, ECCO, 2015). Todo esse avanço científico explodiu com o “desenvolvimento tecnológico e uso de técnicas como a IRMF – Imagem por Ressonância Magnética Funcional e a Tomografia por Emissão de Pósitrons” (MOURÃO-JÚNIOR, OLIVEIRA, FARIA 2017, p. 15) que possibilitaram “visualizar as mudanças funcionais e topográficas da atividade cerebral durante a realização de funções mentais complexas” (MUSZKAT, CORREIA, CAMPOS, 2000 p. 70).

O interesse acerca do cérebro e seus mistérios, no entanto, já vem de uma longa data. A “ideia do cérebro como órgão da sensação e da inteligência existe desde a Antiguidade” (ILARI, 2003), mas “foi apenas no século XIX que surgiram os primeiros estudos científicos sobre o cérebro” (Morato, 2000 apud ILARI, 2003, p.8).

As primeiras tentativas de explicar a memória só iriam surgir no início do século XX (LENT, 2010). Nos anos 20, um psicólogo experimental norte americano chamado Karl Lashley (1890-1958) elaborou um experimento para comparar a memória de um rato normal com a de animais submetidos a lesão cerebral (LENT, 2010). Lashley esperava dessa forma, poder localizar qual parte do cérebro seria responsável pelo processamento mnemônico. O experimento de Lashley concluiu que os déficits causados pela lesão, tanto de aprendizado quanto de memória tinham a ver com o tamanho da lesão, e não sua localização (BEAR; CONNORS; PARADISO, 2008). Lashley então concluiu que a memória não tinha uma localização específica e que seria distribuída por todo o sistema nervoso (LENT, 2010), essa concepção ficou conhecida como anti localizacionista. Mais tarde, veio a se provar uma conclusão equivocada.

Um discípulo de Lashley chamado Donald Hebb (1904-1985) “propôs que a representação interna de um objeto consiste em todas as células corticais que são ativadas

pelo estímulo externo” (BEAR; CONNORS; PARADISO, 2008, p. 733), ou seja, uma lembrança poderia ser evocada a partir da reativação das mesmas faculdades que a registraram (LENT, 2010). No caso de uma lembrança visual, seriam reativadas regiões visuais do cérebro, no caso de uma lembrança sonora, áreas auditivas, por exemplo. Ele entendeu dessa forma a memória como uma atividade cerebral distribuída.

Mais tarde, um psicólogo britânico chamado David Marr (1945-1980) formulou um modelo computacional, utilizando os conceitos de Hebb (LENT, 2010). Assim surgiu a ideia de *redes neuronais*, “circuitos de neurônios (ou chips de computadores) capazes de aprender, armazenando informações a cada passo para serem utilizadas em etapas subsequentes de sua operação” (LENT, 2010, p. 646). Essa ideia foi questionada diante da quantidade de informação que somos capazes de armazenar, com uma quantidade limitada de circuitos cerebrais (LENT, 2010).

O psicólogo “sugeriu a existência de um processador separado que armazenaria as memórias temporariamente para depois transferi-las ao córtex” (LENT, 2010, p. 646), o que depois veio a se confirmar com a descoberta de regiões, no lobo frontal e temporal, envolvidas com o armazenamento temporário de novas informações (LENT, 2010).

Hoje trabalha-se com a ideia da existência de vários sistemas de memória (BEAR; CONNORS; PARADISO, 2008), sendo os dois tipos mais gerais conhecidos como “1) memória explícita- recuperação consciente de suas próprias experiências prévias. 2) Memória implícita- experiências passadas que influenciam o comportamento presente, mas não são lembradas de forma consciente (ROBERTSON, 2001, p. 30, tradução nossa).<sup>28</sup>

A memória explícita, também conhecida como “memória declarativa” é aquilo que “só podemos evocar por meio de palavras ou outros símbolos” (LENT, 2010, p. 649). Ela pode ser dividida entre memórias de fatos e eventos, também conhecida, respectivamente, como semântica e episódica (BEAR; CONNORS; PARADISO, 2008) (LENT, 2010) e memórias de curto e longo prazo (ROBERTSON, 2001).

A observação de neurônios de animais durante diferentes fases da memória e do aprendizado possibilitou que pesquisadores percebessem “padrões característicos de atividade cerebral que muda de momento para momento enquanto o cérebro reage a

---

<sup>28</sup> 1) explicit memory—conscious recollection of one’s own previous experiences, and 2) implicit memory—past experiences that influence current behavior but are not consciously recalled. (ROBERTSON, 2001, p.30)

estímulos e executa respostas aprendidas” (ROBERTSON, 2001, p. 31, tradução nossa).<sup>29</sup> Essa descoberta levou a teorização dos diferentes tipos de memória explícita, sendo elas: *memória de curta-duração, memória de trabalho e memória de longa duração*. (ROBERTSON, 2001).

A *memória de curta duração* é aquela responsável por armazenar pequenas quantidades de informação, como um número de telefone, por exemplo, que pode ser facilmente perdida (ROBERTSON, 2001). A *memória de trabalho* é a consolidação da informação através da repetição (BEAR; CONNORS; PARADISO, 2008) e costuma possibilitar um armazenamento maior de informações por um maior período de tempo (ROBERTSON, 2001). Uma vez utilizada, as informações contidas na memória de trabalho podem ser descartadas ou passar para a *memória de longa duração*.

A interação exata entre essas diferentes formas de memória ainda não é totalmente conhecida e não se sabe se “a memória de curto prazo, a memória de trabalho e a memória de longo prazo são simplesmente fases diferentes da memória de longo prazo ou são fenômenos separados e sequenciais.” (ROBERTSON, 2001, p. 32, tradução nossa)<sup>30</sup>. A memória implícita, por sua vez, se refere a um contexto onde a “informação aprendida é recuperada e usada sem consciência de lembrá-la e sem referência à fase de aprendizagem” (CUBELLI, SALLA, 2020, p. 1, tradução nossa)<sup>31</sup>. O que se aprende é “ancorado em procedimentos adquiridos e se expressa através da performance” (SQUIRE, DEDE, 2015, p. 2, tradução nossa)<sup>32</sup>. Comentaremos mais a fundo sobre a memória implícita na seção 2.4 deste trabalho.

## 2.5 Memória implícita e aprendizado motor.

Em 1957, um importante estudo sobre um paciente canadense chamado Henry Molaison trouxe novas informações para o entendimento sobre os sistemas de memória

---

<sup>29</sup> researchers have identified characteristic patterns of brain activity that change moment by moment as the brain reacts to stimuli and executes learned responses. (ROBERTSON, 2001, p.31)

<sup>30</sup> An important question has been whether short-term memory, working memory, and long-term memory are simply different phases of long-term memory or are separate or sequential phenomena. (ROBERTSON, 2001, p.32)

<sup>31</sup> A memory is defined implicit when the learned information is retrieved and used without awareness of remembering it and with no reference to the learning phase. (CUBELLI, SALLA, 2020, p.1)

<sup>32</sup> Procedural knowledge refers to skill-based information. What is learned is embedded in acquired procedures and is expressed through performance. (SQUIRE, DEDE, 2015, p. 2)



(BEAR; CONNORS; PARADISO, 2008). Henry possuía um histórico epilético desde a adolescência que o levou a passar por uma séria intervenção cirúrgica aos seus 27 anos de idade (LENT, 2010) onde foram removidos os seus lobos temporais mediais, incluindo o hipocampo e a amígdala<sup>33</sup> (ROBERTSON, 2001). Após a intervenção, apesar de uma melhora no quadro epilético, constatou-se um grave distúrbio de memória (LENT, 2010). Apesar de não apresentar mais convulsões, Henry não parecia capaz de se lembrar dos fatos que antecederam sua cirurgia, ou de formar novas memórias (ROBERTSON, 2001). Memórias mais antigas, como eventos de sua infância permanecem preservados, e sua memória de trabalho permaneceu intacta, mas a formação de novas memórias de eventos havia sido prejudicada (BEAR; CONNORS; PARADISO, 2008); indicando uma grave seqüela à sua memória explícita para a codificação de novos eventos. O paciente era incapaz de lembrar de qualquer fato ocorrido após o ano de 1953, quando foi realizada sua cirurgia (LENT, 2010). A partir de diversos testes psicológicos foi revelado que a sua “personalidade, percepção e inteligência não haviam mudado e que ele não apresentava problemas com sua memória de curto prazo, ou em aprender novas habilidades motoras” (ROBERTSON, 2001, p. 33, tradução nossa)<sup>34</sup>, porém não apresenta qualquer memória do momento específico em que essas habilidades lhe foram ensinadas (BEAR; CONNORS; PARADISO, 2008). A partir de estudos de neuroimagem, pode-se concluir que as áreas cerebrais cirurgicamente removidas do cérebro de Henry Molaison seriam participantes fundamentais no processo de consolidação da memória explícita (LENT, 2010). A capacidade apresentada pelo paciente no aprendizado de novas habilidades específicas, como uma habilidade motora, abriu o caminho para novas teorias e modelos propondo à “dissociação do substrato neuronal para memórias de curto e longo prazo e para memória explícita versus memória implícita” (ROBERTSON, 2001, p. 33, tradução nossa).<sup>35</sup>

Em um estudo realizado com ratos, os roedores foram treinados para realizar uma tarefa em um labirinto radial (um labirinto em forma de círculo que contém múltiplas saídas) (BEAR; CONNORS; PARADISO, 2008). Uma primeira versão, padrão nesse tipo de experimento, consiste na avaliação da eficiência do roedor em buscar alimento, que era

---

<sup>33</sup> Partes do cérebro

<sup>34</sup> “Personality, perception, and intelligence did not change, nor did he have problems with short-term memory or with learning new motor skills.(ROBERTSON, 2001, p. 33)

<sup>35</sup> “Dissociation of the neuronal substrate for short-term and long-term memory and for explicit versus implicit memories. ” (ROBERTSON, 2001, p. 33)

posicionado em saídas específicas do labirinto. Em uma segunda versão, são acrescentadas pequenas luzes que são acesas sobre as saídas que possuem alimento, enquanto as outras permanecem apagadas. A primeira versão busca averiguar o desempenho da memória explícita do rato, uma vez que ele precisa reconstruir o seu caminho para reencontrar o alimento. A segunda versão tem o propósito de avaliar o desempenho de sua memória implícita, uma vez que trabalha um conhecimento associativo (BEAR; CONNORS; PARADISO, 2008). Após a realização do experimento, os roedores foram submetidos a lesões condicionadas, e notou-se uma interessante relação. Ao sofrer uma lesão no fórnix<sup>36</sup>, o animal apresenta uma queda de desempenho na primeira versão do labirinto, enquanto uma lesão no estriado prejudica sua performance na segunda (BEAR; CONNORS; PARADISO, 2008). O estudo chegou à conclusão que “de alguma forma, há sistemas anatômicos distintos para a memória declarativa e de procedimento” (BEAR; CONNORS; PARADISO, 2008).

Hoje sabemos que “Os sistemas de memória do cérebro dos mamíferos operam de forma independente e em paralelo para apoiar o comportamento” (SQUIRE, DEDE, 2015, p. 10, tradução nossa).<sup>37</sup>

O processo de consolidação da memória, seja ela explícita ou implícita, passa necessariamente por três processos: 1) *Codificação* (Receber ou adquirir informações), 2) *armazenamento* (reter essas informações de forma fiel, seja em qual tipo de memória) 3) *recuperação* (acessar ou recuperar as informações armazenadas) (FOSTER, 2011). Aquilo que conhecemos como memória implícita (ou não-declarativa) se refere a “uma coleção de habilidades que se expressam através do desempenho sem exigir conteúdo de memória consciente” (SQUIRE; DEDE, 2015, p. 7, tradução nossa).<sup>38</sup>

Os primeiros estudos sobre memória implícita surgiram a partir do estudo de habilidades motoras e perceptuais. Foi só mais tarde que foram estudadas novas habilidades (SQUIRE; DEDE, 2015) como a memória de procedimentos, ‘priming’ e aprendizado perceptivo, condicionamento clássico e aprendizado não associativo.

---

<sup>36</sup> Partes do cérebro do animal

<sup>37</sup> “The memory systems of the mammalian brain operate independently and in parallel to support behavior.” (SQUIRE, DEDE, 2015, p. 10)

<sup>38</sup> “A collection of abilities that are expressed through performance without requiring conscious memory content” (SQUIRE, DEDE, 2015, p. 7)

A *memória de procedimentos* é aquela que diz respeito a hábitos, comportamentos e habilidades (BEAR; CONNORS; PARADISO, 2008); como por exemplo tocar um instrumento, praticar um esporte ou jogar um videogame. Podemos alocar a *memória motora* como um subgrupo. O *aprendizado perceptivo* diz respeito a “qualquer mudança permanente e persistente na percepção de um conjunto de estímulos através da prática ou experiência com esse conjunto” (GIBSON, 1963 *apud* PRETTYMAN, 2018, p. 2, tradução nossa).<sup>39</sup> O *condicionamento clássico* é aquele que “envolve a associação entre um estímulo que evoque uma resposta mensurável e um segundo estímulo que, normalmente, não evoca essa resposta” (BEARS; CONNORS; PARADISO, 2008, p. 763), por sua vez o *aprendizado não associativo* envolve a percepção de que um estímulo repetitivo não traz consequências, e o relaxamento ou apagamento desse estímulo para a consciência (LENT, 2010).

Para o presente trabalho iremos nos aprofundar na *memória de procedimentos* através da abordagem da *memória motora*, entendida como uma “representação da ação motora em todas as suas formas, do movimento do esqueleto à linguagem, que é adquirida através da prática ou experiência” (KANTAK; WINSTEIN, 2011, p. 220, tradução nossa)<sup>40</sup>.

Ao longo dos anos, diversos estudos buscaram explicar o processo da aprendizagem motora, definida como a “prática e experiência que produzem mudanças relativamente permanentes na capacidade de produzir atividades motoras, uma habilidade específica. (CUERDA; SÁNCHEZ; TEJADA; DIEGO; RUEDA; PAGE; TORRICELLI, 2011, p. 36, tradução nossa).<sup>41</sup>

A seguir comentaremos as três etapas de consolidação da memória, aplicadas ao aprendizado motor:

#### a) *codificação*

No aprendizado motor, a codificação é associada com a prática, com a fase de aquisição de movimento, onde “o aluno processa informações relacionadas à tarefa e faz

---

<sup>39</sup> “Any relatively permanent and consistent change in the perception of a stimulus array, following practice or experience with this array” (GIBSON, 1963 *apud* PRETTYMAN, 2018, p. 2)

<sup>40</sup> “A representation of motor action in all its forms, from skeletal movement to language, which is acquired through practice or experience” (KANTAK e WINSTEIN, 2011, p. 220)

<sup>41</sup> “La práctica y la experiencia, que producen cambios relativamente permanentes en la capacidad de producir actividades motoras, a través de una habilidad específica. ” (CUERDA; SÁNCHEZ; TEJADA; DIEGO; RUEDA; PAGE; TORRICELLI, 2011, p. 36)

associações entre o objetivo, movimento e resultado do movimento” (KANTAK e WINSTEIN, 2011, p. 222, tradução nossa)<sup>42</sup>.

*b) Armazenamento*

O processo de retenção do aprendizado motor é definido como “ um conjunto de processos pós-aquisição dependentes do tempo pelos quais uma memória motora (representação mnemônica de uma habilidade motora) se torna mais estável com a passagem do tempo. ” (KANTAK e WINSTEIN, 2011, p. 226, tradução nossa)<sup>43</sup>, esse é o momento onde ocorre o aprendizado “offline”, que ocorre após o momento da prática e durante o sono (KANTAK e WINSTEIN, 2011).

*c) Recuperação*

Segundo alguns autores, quando falamos em memória implícita estamos nos referindo a fase de recuperação (CUBELLI e SALLA, 2020). Na memória do movimento, portanto, essa recuperação seria o próprio movimento, como andar de bicicleta, dirigir um carro, ou tocar um instrumento. A fase de recuperação da memória motora engloba múltiplos processos, como lembrar, reconhecer e reaprender a informação armazenada (KANTAK e WINSTEIN, 2011)

Uma das dificuldades nas pesquisas sobre memória implícita se refere às metodologias avaliativas na verificação sobre a aquisição de novas habilidades. Diferente da memória explícita, que possui maior flexibilidade na comparação e contraste do material evocado (SQUIRE e DEDE, 2015) a aquisição de memória implícita é verificada através da observação sobre “como o comportamento atual é influenciado por experiências anteriores” (CUBELLI e SALA, 2020, p.1, tradução nossa).<sup>44</sup> Na aquisição de habilidade motora, isso se acentua uma vez que seus processos mnemônicos evoluem ao longo do tempo (durante e depois da prática), sendo necessário se considerar o momento de verificação da habilidade adquirida para que se tenha um resultado preciso sobre a sua retenção (KANTAK e WINSTEIN, 2011). Uma distinção importante nos estudos de aprendizado motor é aquela

---

<sup>42</sup> During the encoding phase, the learner processes information related to the task and makes associations between the goal, movement and movement outcome (KANTAK e WINSTEIN, 2011, p. 222)

<sup>43</sup> A set of post-acquisition, time-dependent processes whereby a motor memory (memory representation for a motor skill) becomes more stable with the passage of time (KANTAK e WINSTEIN, 2011, p. 226)

<sup>44</sup> Tradução do autor. “how current behavior is influenced by the previous experience.”

entre a performance transiente e aprendizado permanente (KANTAK e WINSTEIN, 2011) referentes a diferentes estágios de consolidação de memória. Para se avaliar o aprendizado motor permanente, são necessárias as realizações de testes de retenção e transferência, responsáveis por “avaliar a performance da habilidade sobre um nível comum de variáveis independentes depois de um certo intervalo de tempo após a fase de aquisição” (KANTAK e WINSTEIN, 2011, p.221, tradução nossa).<sup>45</sup>

Enquanto os testes de retenção se preocupam em realizar uma avaliação da aquisição da habilidade a partir das mesmas condições utilizadas na fase de prática e aquisição (KANTAK e WINSTEIN, 2011), os testes de transferência são responsáveis por “testar o aprendiz em uma nova variação da habilidade praticada, em uma habilidade diferente, porém relacionada que não foi praticada antes, em uma diferente situação e contexto. (KANTAK e WINSTEIN, 2011, p.221, tradução nossa) <sup>46</sup>

Uma questão em debate se refere a qual seria a melhor maneira de promover aprendizado motor, uma vez que “alguns procedimentos de treinamento conhecidos por melhorar o desempenho imediato da performance durante a aquisição nem sempre são benéficos para a retenção das habilidades a longo prazo (aprendizado)” (KANTAK e WINSTEIN, p. 221, tradução nossa).<sup>47</sup> Um exemplo é uma prática envolvendo múltiplas tarefas (por exemplo, um arremesso de bola em diferentes distâncias, A)10m, B)20m, e C)30m; onde a sua organização sequencial pode ser pensada em “blocos” (AAA, BBB, CCC), ou em uma ordem aleatória (ACBC ABCBA..) (KANTAK e WINSTEIN, 2011). Estudos indicam que a prática organizada em blocos favorece a performance imediata em comparação com a disposta de forma aleatória, porém a prática através da ordem aleatória, apesar de prejudicar a performance imediata, “melhora o desempenho da retenção a longo prazo, comparada com a ordem blocada” (KANTAK e WINSTEIN, 2011, p. 221, tradução nossa)<sup>48</sup>. Isso é atribuído ao contexto de interferência (efeito CI49), que diz respeito à

---

<sup>45</sup> assessing skill performance under a common level of independent variable across groups after a certain time interval following the acquisition phase [1,2]. (KANTAK e WINSTEIN, 2011, p. 221)

<sup>46</sup> testing the learner on a new variation of the practiced skill, or on a different, but related skill that was not practiced before, or in a different testing situation or context. (KANTAK e WINSTEIN, 2011, p. 221)

<sup>47</sup> Some training procedures known to enhance immediate performance during acquisition may or may not always benefit long term retention of the skills (learning). (KANTAK e WINSTEIN, 2011, p. 221)

<sup>48</sup> “enhances long-term retention compared to that under a blocked-order practice schedule. (KANTAK e WINSTEIN, 2011, p. 221).

<sup>49</sup> No original- CI effect (Contextual interference)

"interferência induzida pela variabilidade de tentativa à tentativa do cronograma de prática" (KANTAK e WINSTEIN, 2011, p. 221, tradução nossa)<sup>50</sup>. Uma das teorias de maior predominância em relação a este fenômeno é a da distintividade-elaborativa, que sugere que:

À prática de ordem aleatória, caracterizada pela intercalação de tarefas a serem aprendidas, oferece ao aluno uma oportunidade de comparar e contrastar as tarefas durante o intervalo entre as tentativas. A comparação entre tarefas durante a prática de ordem aleatória permite que o aluno codifique informações críticas relacionadas à tarefa e leva a uma representação de memória mais forte e elaborada (KANTAK e WINSTEIN, 2011, p.225, tradução nossa)<sup>51</sup>

Essa hipótese trabalha com a ideia de que um maior investimento do processamento cognitivo em relação a tarefa durante a fase de codificação do aprendizado motor, tende a desenvolver uma representação mnemônica mais forte e estável a longo prazo (KANTAK e WINSTEIN, 2011).

Alguns autores defendem que durante o estágio de aquisição das Habilidades de Movimento Fundamentais (HMF)<sup>52</sup>, o excesso de informações cognitivo-verbais não é necessário para a efetividade da aprendizagem motora, sugerindo a adoção de abordagens que minimizem essas informações no processo de aquisição da memória implícita (ABSWOUDE, MOMBARG, GROOT, SPRUIJTENBURG, STEENBERGEN, 2021), esta premissa parte do entendimento de que o excesso de informações explícitas pode sobrecarregar a memória de trabalho (memória explícita) e interferir com o aprendizado implícito. (ABSWOUDE; MOMBARG; GROOT; SPRUIJTENBURG; STEENBERGEN, 2021). Essa informação pode ser interessante em sua aplicabilidade com crianças e adolescentes.

É importante observar que os estudos e informações aqui expostas estão sempre condicionados às variáveis do mundo real e contém implicações metodológicas sendo eles apenas modelos teóricos sobre os quais se embasa a discussão a seguir.

---

<sup>50</sup> Interference induced by the trial-to-trial variability of the practice schedule (KANTAK e WINSTEIN, 2011, p. 221)

<sup>51</sup> random-order practice, characterized by the interspersing of the to-be-learned tasks, provides the learner with an opportunity to compare and contrast the tasks during the inter-trial interval. The inter-task comparison during random-order practice allows the learner to encode critical task-related information, and leads to a stronger and more elaborate memory representation (KANTAK e WINSTEIN, p. 225)

<sup>52</sup> Habilidades motoras básicas, adquiridas na infância e adolescência (ABSWOUDE; MOMBARG; GROOT; SPRUIJTENBURG; STEENBERGEN, 2021)

### 3. Dalcroze e o aprendizado motor

A partir do levantamento de informações sobre esses dois campos do conhecimento, pretendemos agora elencar possíveis pontos de troca e interação entre os temas.

#### 3.1 Considerações anacrônicas

Vale lembrar que é necessário considerar a distância temporal entre os dois corpos teóricos presentes nesse trabalho. O texto base do capítulo anterior, intitulado “Movimento rítmico, solfejo e improvisação” foi publicado no ano de 1914 enquanto os primeiros experimentos sobre memória pelos teóricos das neurociências, por sua vez, datam do início dos anos 20 (LENT, 2010), portanto sendo interessante observar que as ideias abordadas por Dalcroze na construção de seu trabalho são anteriores aos conceitos de memória explícita e memória implícita, e mesmo da construção do campo de conhecimento chamado neurociências.

Outra observação pertinente diz respeito ao papel das neurociências nessa discussão, não cabendo a ela a resolução de conceitos metafísicos, como por exemplo a possível dualidade mente/cérebro (MOURÃO-JUNIOR; OLIVEIRA; FARIA, 2017), sendo esta responsável por apenas um objetivo: “tentar compreender o sistema nervoso, e nada mais” (MOURÃOJÚNIOR; OLIVEIRA; FARIA, p. 26).

Dalcroze foi uma figura histórica que viveu os problemas de seu tempo, tendo contato com ideias como o pragmatismo (compreensão com base na experiência), existencialismo (existência precede a essência) e a fenomenologia (estudo da essência) (SANTOS, 2001), preocupadas com uma nova teoria curricular a partir de movimentos como a psicologia construtivista, Escola Nova, etc.

É interessante observar que muitas das ideias de Dalcroze precedem o seu tempo. Hoje temos evidências neurofisiológicas que sustentam a sua hipótese envolvendo música e movimento, como a descoberta de que “a percepção rítmica envolve áreas motoras do cérebro, independente de se executar ou somente ouvir música, o que sinaliza para mecanismos de integração multissensorial e motora” (ZATORRE; CHEN; PENHUME *apud* BOGGIO, ROCHA 2013, p.133-134). Além disso, existem evidências indicando que “tanto na audição quanto na execução de música, ambos os córtices auditivo e motor são recrutados” (BOGGIO e ROCHA 2013, p. 134). Na próxima seção iremos abordar de forma mais detalhada as comparações entre os diferentes dados encontrados na realização dessa pesquisa bibliográfica.

### 3.2 Resultados

Podemos observar que em toda a estrutura do treinamento rítmico *Dalcroziano*, estão presentes as três etapas do processo de consolidação da memória: codificação, armazenamento e recuperação (NAVIA, 2013). Todo o seu treinamento sugere uma coerência com a premissa de redução do conhecimento declarativo, buscando prevenir o seu excesso com o objetivo de promover processos automatizados para controlar e regular o movimento.<sup>53</sup> Nos atributos de memória do movimento, ou memória motora, precisamos considerar os resultados performáticos de curto prazo, e a consolidação da memória do movimento a longo prazo (KANTAK e WINSTEIN, 2011). Vale lembrar que essas etapas de consolidação de memória estão ocorrendo durante toda a extensão do treinamento, pretendemos aqui apenas elencar em quais momentos cada processo se faz mais presente. Para tal, comentaremos os tópicos propostos por Dalcroze na etapa de treinamento rítmico, com algumas propostas correlativas, para uma maior clareza sobre as etapas de consolidação da memória que circundam a sua proposta a partir dos conhecimentos disponibilizados pelas neurociências. Esses tópicos podem ser aproveitados para se pensar os treinamentos de solfejo e improvisação, uma vez que são análogos em sua estrutura lógica. É necessário observar, porém, que discussões precisam ser melhor aprofundadas para a compreensão total do substrato neurológico envolvido nessas etapas. Os três estágios de consolidação da memória em Dalcroze são:

#### *a) Codificação*

Na aprendizagem motora, a codificação é relacionada com o momento da prática, onde o aprendiz investiga as possibilidades de movimento (KANTAK e WINSTEIN, 2011), isso poderá mais tarde ser retido em uma memória de longo prazo, através da retenção desse movimento. Percebemos que a codificação é a primeira preocupação de Dalcroze (ainda que de forma indireta) na transcrição de seu método, sendo presente nos tópicos: 1) exercícios de relaxamento muscular e respiração; 2) divisão métrica e acento; 3) memorização métrica; 4) concepção de barra de compasso pelo olho e ouvido; 5) concepção a partir dos sentidos musculares e 6) desenvolvimento de ações espontâneas e faculdades de inibição. Todos

---

<sup>53</sup> Os autores ABSWOUE, MOMBARG, GROOT, SPRUIJTENBURG, STEENBERGEN, ao falar sobre aprendizado implícito, sugerem que: Especificamente, com aprendizado implícito, um contexto é criado que almeja prevenir ou minimizar o acúmulo de conhecimento declarativo. Com isso, processos inconscientes e automatizados para regular o movimento são promovidos. (MASTERS *apud* ABSWOUE, MOMBARG, GROOT, SPRUIJTENBURG, STEENBERGEN, 2021).



esses exercícios consistem em práticas que visam a aquisição de novos movimentos e envolvem “resolução de problemas cognitivos pensados para resultar na formação de memória motora” (KANTAK e WINSTEIN, 2011, p. 225, tradução nossa)<sup>54</sup>.

Uma observação interessante é o papel dos “hops” nos tópicos, propondo ao aluno uma troca não premeditada dos movimentos (MADUREIRA, 2021). O “hop” é responsável por “colocar o corpo e a mente sob pressão” (DALCROZE *apud* MADUREIRA, 2021 p. 4), assim sugerindo a produção de um contexto de interferência (CI) durante a fase prática, uma vez que convida o aluno para a troca de movimento de forma aleatória, dentro de um mesmo objetivo. Isso sugere uma piora na performance imediata, mas maior sucesso nas retenções do movimento a longo prazo (KANTAK e WINSTEIN, 2011). Podemos observar também a presença da memória explícita no terceiro tópico, uma vez que consiste na codificação, armazenamento e evocação de eventos (BEAR; CONNORS; PARADISO, 2008). É apenas no quarto tópico que Dalcroze busca substituir os “hops” por diferentes símbolos (visuais ou sonoros) para representações específicas. Os tópicos 5 e 6 trabalham a amplitude de movimento através da percepção de tempo e o estudo de preparação de movimento, respectivamente (DALCROZE, 1931), visando a introdução a continuidade de movimento, e, portanto, apresentando uma nova habilidade motora a ser adquirida pelo estudante.

É interessante observar que durante toda a fase de codificação, Dalcroze propõe exercícios graduais, tanto para o entendimento dos conceitos elementares de música, quanto para a aquisição do movimento. Isso é coerente com a constatação de que “novos elementos de sequência motora são melhor assimilados quando consistentes com uma tarefa previamente praticada” (KING; DOLFEN; GANN; RENARD; SWINNEN; ALBOUY, 2019, tradução nossa)<sup>55</sup>.

#### *b) Armazenamento*

O armazenamento, ou retenção de informações motoras pode ser percebido nos tópicos, 8) exercícios de balanço corporal para produzir continuidade de movimentos, 9)

---

<sup>54</sup> Encoding during practice involves cognitive, problem solving processes thought to result in the formation of a motor memory. (KANTAK e WINSTEIN, p. 225)

<sup>55</sup> “New motor-sequence information can be rapidly integrated (i.e., learned) within a compatible and previously acquired memory trace.” (KING; DOLFEN; GANN; RENARD; SWINNEN; ALBOUY, 2019)

exercícios para a aquisição de diversos automatismos e sua combinação e alternância com atos de volição espontânea, 10) realização de valores de notas musicais 11) divisão de batidas, 12) realização imediata do ritmo musical pelo corpo, 13) exercícios de dissociação de movimentos, 14) interrupção e repressão de movimentos, 15) velocidade dupla e tripla e lentidão de movimentos,

16) contraponto plástico e polirritmo e 17) acentuação “patética” - nuances de dinâmica e agógica na expressão musical. Os tópicos elencados acima constituem atividade que trabalham o refinamento dos movimentos previamente adquiridos através de exercícios que sugerem a verificação da retenção e transferência de habilidades. Como vimos anteriormente, a retenção ou transferência de uma habilidade motora se verifica a partir de testes, em condições análogas ou distintas, realizados uma janela de tempo após a fase da prática (uma média superior a 24h)

(KANTAK e WINSTEIN, 2011). A retenção/transferência é verificada quando se confirma a “generalização do que foi aprendido durante a prática” (KANTAK e WINSTEIN, 2011, p.221, tradução nossa)<sup>56</sup>. As práticas sugeridas necessitam de retenção de movimento anteriormente aprendidos, para a aplicação em novos contextos, como por exemplo a inserção de um movimento de joelho para a subdivisão de notas de maior duração, também utilizado na construção de uma sensação de síncope descritas no tópico 11, ou a aplicação da idéia de continuidade e interrupção exemplificado no tópico 8, para o qual é necessário o trabalho prévio das repressões de movimento, realizado na fase de codificação. As representações e subdivisões de valores musicais, presentes nos tópicos 10 e 11 serão possíveis a partir da combinação de movimentos previamente adquiridos, que futuramente resultarão no estudo contrapontístico no tópico 16. A partir do tópico 12, com a transposição de ritmos sonoros para ritmos plásticos (DALCROZE, 1931), e os estudos de repressão e interrupção de movimentos (tópico 14), agógica (tópico 15) e acentuação (tópico 17) é trabalhado o estudo das frases musicais, reinserindo os movimentos em um contexto de fraseologia musical. É interessante observar que a observação de Dalcroze nos tópicos relacionados a dissociação de movimentos, onde ele observa que “Polirritmo é facilitado pelo cultivo de automatismos”. Um braço irá executar um ritmo automaticamente, enquanto a mente regula a execução de um segundo ritmo por outra parte do corpo” (DALCROZE,

---

<sup>56</sup> “generalizability of what is learned during practice”. (KANTAK e WINSTEIN, 2011, p. 221)

1931, p. 129, tradução nossa)<sup>57</sup>. Hoje sabemos que, com o progresso do aprendizado motor, ele passa a depender menos da memória de trabalho (ABSWOUDE; MOMBARG; GROOT; SPRUIJTENBURG; STEENBERGEN, 2021), o que sugere a construção de uma estratégia eficaz para o trabalho dissociativo.

É importante salientar, no entanto, que para uma avaliação precisa do aprendizado é “crítico que se teste a performance da habilidade após um intervalo de tempo realístico, que permita a dissipação de efeitos temporários da prática” (KANTAK e WINSTEIN, 2011, p. 221, tradução nossa)<sup>58</sup>. Portanto, ao se pensar em um currículo para a aplicação da Rítmica em sala de aula, é interessante que essa janela de tempo seja considerada.

### *c) Recuperação*

Os tópicos elencados que abordam a recuperação da memória do movimento no processo de consolidação da memória motora no trabalho de Dalcroze são: 18) exercício de notação de ritmos 19) exercícios de improvisação (cultivando faculdades imaginativas) 20) condução de ritmos (comunicação rápida com outros-solistas ou grupos de sensações individuais e sentimentos) 21) execução dos ritmos por vários grupos de alunos (iniciação ao fraseado musical). O aprendizado do movimento é observado pela habilidade do aluno em recuperar a informação que foi adquirida com a prática (KANTAK e WINSTEIN, 2011). Nos tópicos elencados para análise, podemos perceber que nesse momento específico do treinamento de movimento rítmico, Dalcroze começa a trabalhar a expressão musical espontânea, a partir de um repertório de movimentos já consolidados. O trabalho dissociativo não é mais condicionado à aquisição de novas habilidades, mas a combinação de habilidades previamente adquiridas, sugerindo um contexto de recuperação de memórias. O divisor entre o armazenamento e a recuperação, curiosamente é a notação musical, partindo das referências físicas de valores musicais trabalhados na etapa anterior. Podemos observar que o objetivo principal de Dalcroze, é dar ao estudante a possibilidade de apropriação sobre o material musical a partir de referências de movimento que servirão para que ele possa se localizar no tempo.

---

<sup>57</sup> “Polyrhythm is facilitated by the cultivation of automatisms. An arm will execute a rhythm automatically, while the mind regulates the execution of a second rhythm by another limb.”

<sup>58</sup> “critical to test the skill performance after a realistic time interval that allows for dissipation of the temporary practice effects.” (KANTAK e WINSTEIN, 2011, p.221)

Um estudo realizado por Naveh- Benjamin (2006) demonstrou que a performance no momento de recuperação pode ser afetada quando a atenção é dividida com uma tarefa simultânea, especialmente se as condições do ambiente não forem compatíveis com as do momento da aquisição e prática. (KENTAK e WINSTEIN, 2011). Portanto, para a aplicação da prática *Dalcroziana* em sala de aula é interessante que se atente para as condições do ambiente de aprendizado desde o momento da prática/aquisição, uma vez que a promoção de processos cognitivos similares na fase de recuperação tem o potencial de melhorar o desempenho do aprendizado (KANTAK e WINSTEIN, 2011).

### 3.3 Discussão

Podemos observar que as propostas formuladas por Dalcroze encontram ressonância com evidências hoje estudadas pelas neurociências em seus conhecimentos sobre memória implícita e aprendizado motor, porém é de interesse registrar que toda aplicação desse conhecimento em uma experiência real está sujeita a inúmeras variáveis, portanto não podendo ser tido como absoluto e sendo necessário uma pesquisa mais densa para o entendimento de todos os elementos que circundam a integridade e riqueza da *Rítmica Dalcroziana*.

Ao entender os conceitos que cercam à consolidação da memória motora (Codificação, armazenamento recuperação) e suas particularidades o educador passa a fundamentar a aplicação da rítmica em sala de aula de forma a favorecer um contexto para aquisição de movimentos. Entendemos que, a fase da prática, responsável pela codificação de novos movimentos é o momento em que o educador possui maior controle sobre o ambiente, podendo criar atividades que favoreçam esse processo já pensando no desenrolar de todo o curso, para que o armazenamento e recuperação também sejam potencializados, assim favorecendo o aprendizado motor, e por sua vez o desenvolvimento rítmico do estudante.

Entender conceitos como memória de trabalho, retenção e transferência de habilidades pode ser de grande ajuda no momento de se montar uma grade curricular, uma vez que esses são elementos participantes na consolidação do aprendizado motor.

Acreditamos que com esse conhecimento o professor de Música pode ter uma base teórica para uma aplicabilidade real dos princípios da rítmica, tendo as neurociências enquanto ferramenta e nunca como fim, entendendo que esta, incluída na formação inicial do educador

Proporcionará uma nova e diferente perspectiva da educação e de suas estratégias pedagógicas, influenciando também a compreensão dos aspectos sociais, psicológicos, culturais e antropológicos tradicionalmente estudados pelos pedagogos.

(GUERRA 2011 *apud* SIMÕES; NOGARO; ECCO, 2015, p. 5).

A seguir, apontaremos possíveis linhas de pesquisas futuras para uma melhor compreensão do universo rítmico de Dalcroze.

### 3.4 Observações adicionais e caminhos futuros

É válido acrescentar que os processos pedagógicos propostos por Dalcroze levantam uma série de questões que hoje são objeto de interesse das neurociências, como por exemplo a sugestão de que a imaginação do movimento rítmico seria o suficiente para o seu entendimento. Recentes pesquisas apontam que o córtex pré-motor médio, áreas motoras suplementares e o lóbulo do cerebelo (áreas do cérebro envolvidas no processamento motor) mostram atividade ao estímulo sonoro, mesmo sem qualquer significado óbvio para a realização de movimento

(CHEN; PENHUNE; ZATORRE, 2008). Damasio (1996) sugere que “a base corporal da expressão emocional se origina tanto em um “loop” do corpo como em um loop “e se”. O primeiro seria modulado pelos sistemas do cérebro e do corpo que processam o movimento físico real nos sistemas cinestésico e vestibular<sup>59</sup>, enquanto o último surgiria das memórias e experiências desses mesmos processos.” (SEITZ, 2005, p. 426, tradução nossa)<sup>60</sup>. Existem também evidências que apontam para o envolvimento do cerebelo (também envolvido no processamento motor) no processamento harmônico e melódico (SEITZ, 2000 *apud* SEITZ, 2005). Todas essas afirmações sugerem distintas linhas de pesquisa que podem conduzir para caminhos futuros no entendimento neurológico da proposta Dalcroziana.

---

<sup>59</sup> Sistemas que lidam com a sensibilidade à gravidade, fenômenos vibracionais e movimento linear e rotacional

<sup>60</sup> that the bodily basis of emotional expression originates in both a ‘body loop’ and an ‘as if’ loop. The former would be modulated by brain and bodily systems that process actual physical movement arising in the kinesthetic and vestibular senses, whereas the latter would arise from one’s memories and experiences of those very same processes (SEITZ, 2005, p. 426).

#### 4. Conclusão

A partir das observações realizadas no presente trabalho, podemos concluir que a Rítmica proposta por Jaques-Dalcroze carrega muitas semelhanças com os princípios da aprendizagem motora, hoje conhecidos e estudados pelas neurociências. É importante observar que todas as relações apontadas no curso dessa pesquisa exploratória estão baseadas em modelos sobre o comportamento e desenvolvimento motor, sendo necessário se considerar um grande número de variabilidades nos processos de consolidação da memória, como a motivação, atenção e feedback<sup>61</sup> dispostos nos momentos de aquisição e recuperação. (KANTAK e WINSTEIN, 2011). É então necessário que, ao se pensar em uma prática aplicada do método, tudo isso seja levado em consideração, lembrando que a aplicação das neurociências no contexto escolar contém limitações (SIMÕES; NOGARO; ECCO, 2015)

Sabemos que no Brasil, a proposta de Dalcroze pode ser revisitada e aproveitada de forma mais profunda. A presente pesquisa busca preencher uma lacuna ao associar dois saberes anacronicamente distantes, mas ao mesmo tempo próximos, levando em consideração que já não se pode negar a influência que as neurociências trazem para a educação (SIMÕES; NOGARO; ECCO, 2015).

É importante, mais uma vez observar, que “as neurociências podem informar a educação, mas não explicá-la ou fornecer prescrições, receitas que garantam resultados”. (GUERRA 2011 *apud* SIMÕES, NOGARO, ECCO, p. 39). Portanto, sua aplicação à prática educativa não deve incidir na procura de respostas, e sim naquilo que os educadores precisam saber e como podem ser informados pela investigação neurocientífica” (MOURÃO JÚNIOR; OLIVEIRA; FARIA, 2017).

Esperamos com a presente pesquisa, promover um levantamento de hipóteses sobre as relações entre os conhecimentos das neurociências e a prática *Dalcroziana* para possíveis aplicações em sala de aula de forma a promover um aprendizado motor mais eficiente, levando em consideração as adaptabilidades necessárias a cada situação e realidade, para que de alguma forma essa à Rítmica possa ser revisitada e potencializada em suas práticas.

---

<sup>61</sup> Dois tipos de feedbacks são mencionados: o autofeedback e o feedback externo. O primeiro, o autofeedback, baseia-se em parâmetros referenciais internos e estáveis do indivíduo e faculta, a partir disso, uma capacidade para monitorar aspectos específicos de seu *aprendizado*. O segundo, o feedback externo, vem da competência de pessoas de um círculo específico, e certamente o feedback externo mais importante vem do professor. (NAVIA, 2013, p. 43)

## REFERÊNCIAS

VAN ABSWOUDE, Femke; MOMBARG, Remo; DE GROOT, Wouter; *et al.* **Implicit motor learning in primary school children: A systematic review.** *Journal of Sports Sciences*, v. 39, n. 22, p. 2577–2595, 2021. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02640414.2021.1947010>. Acesso em: 27 fev. 2022.

ANDERSON, William Todd. *The Dalcroze Approach to Music Education: Theory and Applications.* **General Music Today**, v. 26, n. 1, p. 27–33, 2012.

BEAR, Mark Firman; CONNORS, Barry W.; PARADISO, Michael A. **Neurociências: desvendando o sistema nervoso.** 3a ed. Porto Alegre: Artmed; 2008.

CANO-DE-LA-CUERDA, R.; MOLERO-SÁNCHEZ, A.; CARRATALÁ-TEJADA, M.; *et al.* **Teorías y modelos de control y aprendizaje motor. Aplicaciones clínicas en neurorrehabilitación.** *Neurologia*, v. 30, n. 1, p. 32–41, 2015. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0213485312000114>. Acesso em: 27 fev. 2022.

CHEN, J. L.; PENHUNE, V. B.; ZATORRE, R. J. **Listening to Musical Rhythms Recruits Motor Regions of the Brain.** *Cerebral Cortex*, v. 18, n. 12, p. 2844–2854, 2008. Disponível em: <https://academic.oup.com/cercor/article-lookup/doi/10.1093/cercor/bhn042>. Acesso em: 27 fev. 2022.

CUBELLI, Roberto; DELLA SALA, Sergio. **Definition: Implicit memory.** *Cortex*, v. 125, p. 345, 2020. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0010945220300368>. Acesso em: 28 fev. 2022.

DALCROZE, Jaques Émile. **Rhythm, Music and Education.** 3a ed. Nova Iorque. The knickerbocker press; 1931.

FONTEERRADA, Marisa Trench de Oliveira. **De tramas e fios: um ensaio sobre música e educação.** 3a ed. São Paulo, SP: Editora UNESP; 2008.

FOSTER, Jonathan K. **Memória.** Trad. Camila Werner. Porto Alegre, RS: L&PM; 2011

ILARI, Beatriz. A Música e o Cérebro: Algumas implicações do neurodesenvolvimento Para a Educação Musical. **Revista da ABEM**. Porto Alegre. V.9,7-16, setembro. 2003

LENT, Roberto. **Cem Bilhões de Neurônios**. 2a ed. Atheneu; 2010.

MADUREIRA, José Rafael. **Dalcroze e o ensaio “Os ‘hop’ musicais” (1930):** algumas considerações preliminares. *Orfeu*, v. 6, n. 1, 2021. Disponível em: <https://periodicos.udesc.br/index.php/orfeu/article/view/19541>. Acesso em: 27 fev. 2022.

MARIANI, Silvana. Émile Jaques-Dalcroze, a música e o movimento. In: **Pedagogias em Educação Musical**. MATEIRO, Teresa. ILARI, Beatriz. Org. 1a edição. Curitiba: Editora Intersaberes, 2012.

MOURÃO- JÚNIOR, Carlos Alberto; FARIA, Elaine. **Neurociência cognitiva e desenvolvimento humano**. Research Gate. 2017

MUSZKAT, Mauro; CORREIA, Cleo M. F.; CAMPOS, Sandra M. Música e Neurociências. **Revista Neurociências**, v. 8, n. 2, p. 70–75, 2019. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/neurociencias/article/view/8947>. Acesso em: 28 fev. 2022.

MUSKAT, Mauro. Música, neurociência e desenvolvimento humano. In: **A música na escola**. São Paulo, SP: Allucci & Associados Comunicações; 2012.

Navia, Diogo G. **A Contribuição das Neurociências para a Aprendizagem da Música no Desenvolvimento ou Manutenção da Expertise Musical**. 2012. Dissertação (Mestrado em Música) – Programa de Pós-Graduação em Música, Centro de Letras e Artes, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro.

PAZ, Ermelinda Azevedo. **Pedagogia musical brasileira no século XX: metodologias e tendências**. Brasília, DF: MusiMed; 2000. (Série Musicologia, 19).

PRETTYMAN, Adrienne. Perceptual Learning. In **Wiley periodicals**; 2019

ROBERTSON, Lee T. Memory and the Brain. **Journal of Dental Education**, v. 66, n. 1, p. 30– 42, 2002. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/j.00220337.2002.66.1.tb03506.x>. Acesso em: 28 fev. 2022.



ROCHA, Viviane Cristina da; BOGGIO, Paulo Sérgio. **A música por uma óptica neurocientífica**. Per Musi, n. 27, p. 132–140, 2013. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S151775992013000100012&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151775992013000100012&lng=pt&tlng=pt). Acesso em: 27 fev. 2022.

RODRIGUES, Ana Carolina; LOUREIRO, Maurício; CARAMELLI, Paulo. **Efeitos do treinamento Musical no cérebro: Aspectos Neurais e Cognitivos**. UFMG; 2013.

SANTOS, Regina Márcia Simão. **Jaques Dalcroze, avaliador da instituição escolar: em que se pode reconhecer Dalcroze um século depois?** Debates v.4. 2001

SEITZ, Jay A. Dalcroze, the body, movement and musicality. **Psychology of Music**, v. 33, n. 4, p. 419–435, 2005. Disponível em: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0305735605056155>. Acesso em: 28 fev. 2022.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera MUSZKAT, **Metodologia da pesquisa, elaboração de teses e dissertações**. 4a ed. rev. atual. Florianópolis: UFSC; 2005. 138p. Disponível em: [http://tccbiblio.paginas.ufsc.br/files/2010/09/024\\_Metodologia\\_de\\_pesquisa\\_e\\_elaboracao\\_de\\_teses\\_e\\_dissertacoes1.pdf](http://tccbiblio.paginas.ufsc.br/files/2010/09/024_Metodologia_de_pesquisa_e_elaboracao_de_teses_e_dissertacoes1.pdf). Acesso em: 28 fev. 2022.

SIMÕES, Estela Mari Santos; NOGARO, Arnaldo; ECCO, Idanir. Saberes da neurociência cognitiva na formação de educadores. In: **V SPID**; 2015.

SQUIRE, Larry R.; DEDE, Adam J.O. Conscious and Unconscious Memory Systems. **Cold Spring Harbor Perspectives in Biology**, v. 7, n. 3, p. a021667, 2015. Disponível em: <http://cshperspectives.cshlp.org/lookup/doi/10.1101/cshperspect.a021667>. Acesso em: 28 fev. 2022.

KANTAK, Shailesh S.; WINSTEIN, Carolee J. Learning–performance distinction and memory processes for motor skills: A focused review and perspective. **Behavioural Brain Research**, v. 228, n. 1, p. 219–231, 2012. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0166432811008278>. Acesso em: 28 fev. 2022.

KING, Bradley R. DOLFEN, Nina. GANN, Mareike A. RENARD, Zenzi. SWINNEN, Stephan P. ALBOUY, Genevieve. Schema and motor-memory consolidation. In **Association for psychological Science**; 201

