

**Leonardo Lopes**

**Movimentos básicos na performance do contrabaixo:  
descrição e análise cinesiológica**

**Belo Horizonte**

**Escola de Música da Universidade Federal de Minas Gerais**

**2015**

**Leonardo Lopes**

**Movimentos básicos na performance do contrabaixo:  
descrição e análise cinesiológica**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado da  
Escola de Música da Universidade Federal de Minas  
Gerais, como requisito parcial à obtenção do título  
de Mestre em Música.

Área de concentração: Performance

Orientador: Prof. Dr. Fausto Borém

Coorientador: Prof. Dr. Guilherme Lage

**Belo Horizonte**

**Escola de Música da Universidade Federal de Minas Gerais**

**2015**

*“Onde não falta vontade existe sempre um caminho.”*

J.R.Tolkien

## *AGRADECIMENTOS*

Muitas pessoas contribuíram direta ou indiretamente para a conclusão desta dissertação.

A todas elas, devo meus sinceros agradecimentos.

Especialmente aos professores Dr. Fausto Borém e Dr. Guilherme Lage por acreditarem no projeto e me fornecerem todo apoio necessário.

Aos funcionários da Escola de Música da UFMG pela disponibilidade e boa vontade.

A minha esposa Roberta pela paciência e compreensão.

A meus pais Jorge e Miriam por todo o apoio.

Aos meus familiares, amigos e colegas pelo incentivo.

## Resumo e Palavras-Chave

### **Movimentos básicos na performance do contrabaixo: descrição e análise cinesiológica**

**Leonardo Lopes**

**Resumo:** Atingir um alto grau de proficiência na performance de um instrumento musical exige o aprendizado de habilidades motoras que busca, através da prática, a melhora permanente do desempenho. A eficiência desse processo pode ser comprometida pela falta de fundamentação científica observada em tradicionais métodos de ensino. Fora das amarras da tradição, o diálogo interdisciplinar entre a Cinesiologia e a Performance Musical pode apresentar um grande potencial para tratar diferentes questões ainda não devidamente investigadas na literatura desse instrumento. Dessa forma, as ações articulares e grupos musculares dos conjuntos esquerdo e direito dos membros superiores do contrabaixista são avaliadas quanto à amplitude, velocidade e direção dos movimentos, assim como as etapas sequenciais de sua realização. As descrições e as análises foram realizadas a partir da observação de um registro audiovisual da performance de um contrabaixista de nível avançado (com mais de 10 anos de prática), executando padrões de movimentos previamente selecionados. Dessa forma, espera-se que o conhecimento e a aplicação de princípios cinesiológicos na performance do contrabaixo possam contribuir para que o indivíduo aprenda com maior eficiência os movimentos corporais, potencializando o processo de aprendizagem técnico-musical.

**Palavras-chave:** contrabaixo; Cinesiologia da performance musical; análise de movimentos na música.

## *Abstract and Keywords*

### **Basic movements in double bass performance: description and kinesiological analysis**

**Leonardo Lopes**

**Abstract:** Achieving a high degree of proficiency in the performance of a musical instrument requires learning motor skills that aims at, through practice, permanent improvement. This process can be less efficient due to the lack of scientific basis observed in traditional teaching methods. Outside the realm of tradition, the interdisciplinary dialogue between the Kinesiology and Music Performance may have great potential to address different issues not yet properly investigated in the literature of the double bass. Thus, joint actions and muscle groups of the left and right upper limbs of the double bassist are evaluated for amplitude, speed and direction of movements, as well as the sequential steps taking place in their realization. The descriptions and analyzes were carried out departing from observation of audiovisual recordings of the performance of an advanced double bass player (with over 10 years of practice), executing previously selected movement patterns. Thus, the knowledge and application of kinesiology principles in double bass performance may help students and professionals learn body movements more efficiently, improving the musical and technical learning process.

**Keywords:** Double bass; Kinesiology of musical performance; movement analysis in music.

**LISTA DE FIGURAS**

FIGURA 1:	Registros grave, médio, agudo e superagudo do contrabaixo.....	4
FIGURA 2:	Terminologias descritivas dos segmentos corporais.....	7
FIGURA 3:	Flexão, extensão e hipertensão do ombro.....	8
FIGURA 4:	Abdução e adução do ombro.....	8
FIGURA 5:	Flexão ulnar e radial do punho.....	9
FIGURA 6:	Rotação interna e externa do ombro.....	9
FIGURA 7:	Pronação e supinação do antebraço.....	10
FIGURA 8:	Movimentos básicos do CE na performance do contrabaixo.....	12
FIGURA 9:	Agrupamento dos golpes de arco .....	13
FIGURA 10:	Sistemas de dedilhados tradicionais: Alemão ou Francês e Italiano.....	16
FIGURA 11:	Dedilhado no registro grave: planos frontal e sagital.....	17
FIGURA 12:	Dedilhado no registro médio: planos frontal e sagital.....	17
FIGURA 13:	Dedilhado no registro agudo: planos frontal e sagital.....	18
FIGURA 14:	Dedilhado no registro superagudo: planos frontal e sagital.....	18
FIGURA 15:	Intervalo de 3ª menor criado entre os dedos 1 e 4.....	22
FIGURA 16:	Extensão e abdução do dedo 1 na posição com “extensão” .....	23
FIGURA 17:	Dedilhado com mudança de corda no registro grave: Planos Sagital e Frontal.....	25
FIGURA 18:	Dedilhado com mudança de corda no registro médio: cordas I, II, III e IV.....	26
FIGURA 19:	Dedilhado com mudança de corda no registro grave: cordas I, II, III e IV.....	26

FIGURA 20: Ângulo de flexão do punho: Cordas I, II, III e IV.....	27
FIGURA 21: Mudança de posição entre os registros grave e médio.....	29
FIGURA 22: Mudança de posição entre os registros agudo e superagudo.....	30
FIGURA 23: Mudança rápida de posição entre os registros grave, médio e superagudo.....	32
FIGURA 24: <i>Vibrato</i> no registro grave.....	34
FIGURA 25: <i>Vibrato</i> no registro agudo.....	34
FIGURA 26: Base do triângulo formado pelo eixo imaginário e rotação em torno do eixo imaginário.....	36
FIGURA 27: Modelos de arco Alemão e Francês.....	38
FIGURA 28: Transmissão da potência produzida pela pronação e supinação do antebraço ao arco Francês.....	40
FIGURA 29: Posicionamento do polegar no arco Francês: técnica italiana e técnica francesa.....	40
FIGURA 30: Transmissão da potência produzida pela pronação e supinação do antebraço ao arco Alemão.....	41
FIGURA 31: Agarre do arco Alemão atribuída a Franz Simandl.....	42
FIGURA 32: Agarre do arco Alemão atribuída a Ludwig Streicher.....	42
FIGURA 33: Amplitude dos movimentos no cruzamento de corda.....	48
FIGURA 34: Flexão do dedo indicador e apoio do dedo na corda inferior.....	53
FIGURA 35: Flexão do dedo indicador, rotação externa do ombro.....	54
FIGURA 36: Pinça formada pelos dedos indicador e médio, liberação da Corda I.....	54

**LISTA DE QUADROS**

QUADRO 1: Principais músculos envolvidos na flexão e extensão dos dedos quirodáticos.....	19
QUADRO 2: Principais músculos envolvidos na articulação do polegar.....	20
QUADRO 3: Principais músculos envolvidos na abdução e adução dos dedos....	24
QUADRO 4: Principais músculos envolvidos nas ações articulares do ombro....	27
QUADRO 5: Principais músculos envolvidos na articulação do cotovelo.....	30
QUADRO 6: Principais músculos envolvidos nos movimentos rotacionais do antebraço.....	31
QUADRO 7: Comparação entre os principais músculos responsáveis pela extensão e adução do ombro.....	51
QUADRO 8: Comparação entre os principais músculos responsáveis pela flexão e abdução do ombro.....	51
QUADRO 9: Comparação entre os principais músculos responsáveis pela flexão e adução do ombro.....	52
QUADRO 10: Comparação entre os principais músculos responsáveis pela extensão e abdução do ombro.....	52

**LISTA DE EXEMPLOS MUSICAIS**

EXEMPLO 1: Dedilhado na posição, Corda I (SIMANDL, 1984, p.25) .....	19
EXEMPLO 2: Dedilhado com posição estendida na <i>Canção</i> (c.5) da <i>Canção e Dança</i> de R.Guinattali.....	23
EXEMPLO 3: Dedilhado com mudança de corda na mesma posição (BILLÈ, 1973, p.21).....	25
EXEMPLO 4: Mudanças de posição na <i>Ária</i> (c.31) de <i>Herói, egrégio, douto, peregrino</i> (Arr. Fausto Borém).....	29
EXEMPLO 5: Mudança rápida de posição na <i>Sonata para contrabaixo e piano</i> (c.117-119), 3º movimento, de Hindemith.....	32
EXEMPLO 6: Mudança de posição com <i>vibrato</i> contínuo no <i>Concerto para contrabaixo Op.3</i> (c.4-6), 2º Movimento, de S.Koussevitzky.....	37
EXEMPLO 7: Golpes de arco na corda com notas conectadas na <i>Canção</i> (c.1-2) da <i>Canção e Dança</i> de R.Guinattali.....	45
EXEMPLO 8: Golpes de arco fora da corda na <i>Sinfonia N°9</i> , 1º Movimento (c.297-298) de L.v.Beethoven.....	47
EXEMPLO 9: Alternância rápida entre duas cordas adjacentes na <i>Sinfonia N°40</i> , 1º Movimento (c.28-31) de W.A.Mozart.....	50

*LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS*

M.	-	Músculo
c.	-	Compasso
3 <sup>a</sup> m.	-	Intervalo de terça menor
Fig.	-	Figura
Ex.	-	Exemplo
CD.	-	Conjunto direito dos membros superiores
CE.	-	Conjunto esquerdo dos membros superiores
MBPC.	-	Movimentos básicos na performance do contrabaixo

## *SUMÁRIO*

### **Capítulo 1. Introdução**

1.1. Introdução.....	1
1.2. Justificativa.....	2
1.3. Objetivos.....	3
1.4. Metodologia.....	4
1.5. Revisão de literatura.....	5
1.5.1. Conceitos e terminologias descritivas.....	6
1.5.2. Ações musculares.....	10
1.5.3. Movimentos básicos na performance do contrabaixo.....	10

### **Capítulo 2. Movimentos básicos do conjunto esquerdo dos membros superiores**

2.1. Dedilhado na posição.....	15
2.1.1. Sistema de dedilhados.....	15
2.1.2. Descrição e análise: dedilhado na posição.....	16
2.1.3. Atividade muscular.....	19
2.1.4. Posição funcional.....	20
2.2. Dedilhado com posição estendida.....	22
2.2.1. Atividade muscular.....	24
2.3. Dedilhado com mudança de corda.....	24
2.3.1. Descrição e análise: dedilhado com mudança de corda.....	25
2.3.2. Atividade muscular.....	26
2.3.3. Posição funcional.....	27
2.4. Dedilhado com mudança de posição.....	28
2.4.1. Descrição e análise: dedilhado com mudança de posição.....	29
2.4.2. Atividade Muscular.....	30
2.4.3. Mudança rápida de posição.....	31
2.5. Dedilhado com <i>vibrato</i> .....	33
2.5.1. Descrição e análise: <i>vibrato</i> .....	33
2.5.2. Atividade muscular.....	34
2.5.3. Posição funcional.....	35

2.5.4. <i>Vibrato</i> contínuo com mudança de posição.....	37
--	----

### **Capítulo 3. Movimentos básicos do conjunto direito dos membros superiores**

3.1. Modelos de arco.....	38
3.1.1. Manuseio do arco Francês.....	39
3.1.2. Manuseio do arco Alemão.....	41
3.2. Mudança de direção do arco.....	42
3.2.1. O peso do braço.....	44
3.3. Golpes de arco.....	44
3.3.1. Golpes de arco na corda com notas conectadas.....	45
3.3.2. Golpes de arco na corda com notas separadas.....	46
3.3.3. Golpes de arco fora da corda conduzido.....	46
3.3.4. Golpes de arco fora da corda com rebote.....	47
3.4. Cruzamento de corda.....	48
3.4.1. Cruzamento de corda no arco Francês.....	49
3.4.2. Cruzamento de corda no arco Alemão.....	49
3.5. Direção do arco e cruzamento de corda.....	49
3.5.1. Ação Muscular.....	50
3.6. <i>Pizzicato</i> .....	52

### **Capítulo 4. Conclusão e perspectivas futuras**

4.1. Conclusão.....	55
4.2. Perspectivas Futuras.....	57

<b>Referências</b> .....	59
--------------------------	----

<b>Anexo A:</b> Programa do recital.....	62
--	----

<b>Anexo B:</b> Parecer de aprovação COEP .....	63
---	----

## Capítulo 1. Introdução

### 1.1. Introdução

Atingir um alto grau de proficiência na performance de um instrumento musical exige o aprendizado de habilidades motoras que busca, através da prática, a melhora permanente do desempenho. A eficiência desse processo pode ser comprometida pela falta de fundamentação científica observada em tradicionais métodos de ensino. Fora das amarras da tradição, o diálogo interdisciplinar entre a Cinesiologia<sup>1</sup> e a Performance Musical pode apresentar um grande potencial para tratar diferentes questões ainda não devidamente investigadas na literatura desse instrumento.

De acordo com TANI (1989), durante o processo de ensino-aprendizagem de habilidades motoras, o professor descreve e especifica a tarefa a ser realizada através da instrução verbal e/ou demonstração (modelo de execução da tarefa). Na sequência, o aluno executa a habilidade sob a avaliação do professor que, por sua vez, provendo *feedback*<sup>2</sup> auxilia o aluno a perceber o desvio da meta (ou erro) e planejar as próximas tentativas. Tradicionalmente este processo é feito de forma intuitiva, onde grande parte das instruções é baseada em experiências pessoais, geralmente decorrentes de longas vivências de práticas de ensino.

Algumas dessas práticas se consolidaram ao longo dos anos como obras de referência a respeito do movimento humano na performance do contrabaixo. Entre elas estão os métodos de ZIMMERMANN (1966), STREICHER (1966), BILLÈ (1973), SIMANDL (1984) e RABBATH (1984), além de outros. Todos estes contrabaixistas escreveram suas obras sem nenhuma referência à Cinesiologia dos movimentos ou mesmo sem ter recorrido à expertise de profissionais qualificados nessa área. Dessa forma, a tradicional educação do contrabaixo provou seus méritos bem como suas limitações. A ideal compreensão de alguns movimentos exige o conhecimento de processos relacionados à performance do instrumento muito mais complexos do que os tradicionais métodos podem suportar (PERTZBORN, 2002).

---

<sup>1</sup> Cinesiologia: ciência que estuda o corpo humano e suas maneiras de movimentar-se.

<sup>2</sup> *Feedback*: informações de retorno utilizadas como auxílio para subsidiar as próximas tentativas.

Basear o planejamento de ensino em métodos científicos oferece um embasamento sólido para apoiar decisões na instrução sendo um meio mais convincente para obter informações do que através da intuição ou pela tradição. A partir desse princípio, a análise e a avaliação do desempenho humano tornam-se o aspecto primordial da Cinesiologia, permitindo ao profissional prático formular propostas com a finalidade de corrigir ou aperfeiçoar um determinado movimento. Inclui tanto descrições das características do movimento, quanto observar se um determinado movimento incorpora essas características (HALL, 2005). Assim o conhecimento básico de princípios mecânicos e anatômicos que afetam o movimento humano é fundamental para verificar quais são as forças atuantes, os grupos musculares ativos e os fatores que limitam o movimento, entre outras questões.

Em suma, na tentativa de preencher a lacuna metodológica observada na educação tradicional, a pedagogia instrumental poderia fundamentar-se em disciplinas já amplamente desenvolvidas no campo do movimento humano. Dessa forma, os conhecimentos adquiridos através da descrição e da análise cinesiológica dos movimentos poderão fundamentar a tomada de decisões dos professores, tanto no planejamento das aulas quanto nas instruções e *feedback*, com respaldo em evidências científicas.

## **1.2. Justificativa**

As práticas pedagógicas na área de performance musical ainda não apresentam um desenvolvimento regular, sistematizado, amplamente disseminado e com suporte científico (LAGE *et al*, 2002). Uma das razões está na formação do professor. Não fazem parte da grade curricular dos cursos de formação de professores da prática instrumental disciplinas que contemplem o corpo humano e suas maneiras de movimentar-se (KEMPTER, 2003; PEDERIVA 2005).

De acordo com GUETTLER (1992b, p.9), “*quando tocamos um instrumento tão exigente fisicamente como o contrabaixo, é importante ter algum conhecimento da forma como o corpo funciona*”. Ainda hoje, a maioria dos estudantes de contrabaixo é aconselhada a estudar a partir de métodos tradicionais como única fonte de preparação para sua carreira profissional (PERTZBORN, 2007). Diante disso, é comum que em situações da prática instrumental o aluno aprenda uma habilidade específica sem a

orientação apropriada. Essa situação pode levá-lo a realizar exageradas horas de estudo, muitas vezes desnecessárias, que além de não surtirem o efeito esperado podem comprometer sua saúde física. Portanto, de acordo com SMITH *et al.* (2001), conhecer onde atuam as forças que afetam os movimentos em relação a posições e movimentos do corpo humano no espaço é fundamental para a capacidade de produzir movimento humano e modificá-lo.

O aprendizado sobre as funções do aparato motor responsável pela prática instrumental pode permitir a conscientização dos movimentos necessários à atividade possibilitando um maior domínio técnico. Para este fim, torna-se necessário buscar informações que possibilitem ao aluno lidar com a organização e as sensações providas das ações musculares.

De acordo com REID (2002), o processo de aquisição de habilidades motoras envolve a transferência de habilidades da memória curta para a memória de longa duração. O meio mais eficaz para atingir essa meta seria através do uso de repetição. Para RICHERME (1996, p.67), através da repetição, *“uma determinada sequência de movimentos conscientes passa gradualmente para os domínios do automatismo, sem que necessariamente se tenha que perder a consciência sobre tais movimentos”*. Dessa forma, caso seja necessário, o controle consciente de um movimento também pode ser utilizado com o objetivo de correção ou aperfeiçoamento de uma determinada habilidade. Assim as repetições, mesmo que indispensáveis, passam a ser em menor número, a fim de que os músculos possam ser automatizados com movimentos produtivos e não prejudiciais.

### **1.3. Objetivos**

Este estudo tem como objetivo geral a descrição e a análise cinesiológica dos movimentos básicos utilizados na performance do contrabaixo. Dessa forma, as ações articulares e grupos musculares dos conjuntos esquerdo e direito dos membros superiores do contrabaixista são avaliadas quanto à amplitude, velocidade e direção dos movimentos, assim como as etapas sequenciais de sua realização.

Para atingir esse objetivo essa dissertação desenvolve-se ao longo de quatro capítulos. No primeiro capítulo é introduzida a problemática e estruturação deste trabalho. No capítulo II são apresentadas as descrições e as análises dos movimentos básicos

relacionados ao conjunto esquerdo dos membros superiores. No terceiro capítulo são apresentadas as descrições e as análises dos movimentos básicos relacionados ao conjunto direito dos membros superiores. No quarto e último capítulo apresentam-se as conclusões e as perspectivas futuras geradas por este estudo.

#### 1.4. Metodologia

Este estudo tem uma abordagem qualitativa de natureza analítica descritiva, desenvolvendo-se ao longo de três etapas distintas.

Na primeira etapa buscou-se através da revisão bibliográfica, principalmente sobre os métodos de BRADETICH (2009), WOLF (2007), GUETTLER (1992), MORTON (1991), além de trechos musicais do repertório orquestral e solo, identificar e selecionar padrões básicos de movimentos utilizados na performance no contrabaixo.

Na segunda etapa foi realizado um registro audiovisual da performance de um contrabaixista de nível avançado (com mais de 10 anos de prática) executando os padrões de movimentos previamente selecionados na primeira etapa. Cada padrão foi repetido pelo contrabaixista em quatro registros do contrabaixo: grave, médio, agudo e superagudo (Fig.1), com toda a performance registrada em diferentes planos de referência anatômica.



Fig. 1: Registros: grave, médio, agudo e superagudo do contrabaixo.  
Adaptado de BOREM (2011, p.42).

O registro audiovisual foi nomeado neste trabalho como “Movimentos básicos na performance do contrabaixo” e será citado de agora em diante no presente estudo pela sigla “MBPC”.

Tradicionalmente, existem duas posturas corporais básicas para a performance do contrabaixo: assentado ou em pé. Cada uma delas implicará em diferentes ângulos articulares, centros de gravidade e grupos musculares mais, ou menos, exigidos. O instrumentista participante dessa pesquisa executa os padrões de movimentos assentado em um banco de aproximadamente 70 centímetros de altura. Dessa forma, o apoio do instrumento inclinado no corpo do instrumentista permite que a mão esquerda fique livre da função de ajudar a equilibrar o contrabaixo, diferentemente do que acontece na performance do instrumento com a postura em pé.

Na terceira e última etapa deste estudo, através da observação do vídeo MBPC, são descritos e analisados os padrões de movimentos abordados, utilizando como referência teórica conceitos e terminologias pertencentes ao campo da Cinesiologia.

### **1.5. Revisão de literatura**

Pesquisas interdisciplinares têm se mostrado uma importante ferramenta para resolver problemas relacionados à prática instrumental. Em algumas delas o foco do estudo está no funcionamento do aparato muscular e sua relação com a performance musical.

Utilizando a Eletromiografia (EMG) para analisar variações nos padrões da atividade muscular nos trapézios de instrumentistas de cordas friccionadas (violino, viola e violoncelo), WIKLLUND & GRIP, *et al.* (2003) observaram uma redução da tensão muscular quando integradas técnicas de respiração e postura durante a performance. Também utilizando a EMG, GUETTLER (1992b) detectou que uma falha na coordenação da atividade entre dois músculos das costas (Redondo Maior e Redondo Menor) está associada a estudantes que têm problemas na execução do *vibrato* no contrabaixo.

Em outro estudo deste gênero, VISENTIN *et al.* (2008) estudou fenômenos biomecânicos associados ao golpe de arco “*legato*” no violino. O resultado demonstrou características generalizáveis partilhadas entre os violinistas peritos participantes da

pesquisa. Como resultado o autor destaca que alguns padrões de controle motor são comuns aos instrumentistas experientes, independentemente das diferenças antropométricas. Portanto, eles podem ser utilizados como referência no processo de ensino-aprendizagem de habilidades motoras na prática instrumental.

Na interface entre a Performance Musical e o Comportamento Motor, BORÉM (2011) propõe um sistema sensório-motor para controlar a afinação no contrabaixo, guiado pela avaliação dos papéis da visão e do tato. Em outro estudo interdisciplinar, através da compreensão sob o ponto de vista cinesiológico de como alguns movimentos são gerados e coordenados entre si, BORÉM *et al.* (2014) propõem alguns exercícios educativos que visam a aprendizagem e a coordenação motora das habilidades requeridas para a realização da técnica estendida *arco + pizzicato* simultâneos na obra “Nancy” de Bertram Turetzky.

Apesar do progresso em direção à interdisciplinaridade, a literatura do contrabaixo ainda é muito incipiente se comparada à literatura do violino. Entre os renomados professores de violinos: FLESCH (1924) propôs a adequação do emprego dos movimentos à capacidade de expressão musical; HAVAS (1961) adaptou à sua prática pedagógica a “Técnica de Alexander” buscando a coordenação entre movimentos e relaxamento; ROLLAND (1974) trabalhou a similaridade existente entre os movimentos naturais do corpo e os movimentos necessários à prática instrumental; SZENDE e NEMESSURI (1971) aplicaram princípios dos campos: Esporte, Medicina, Neurologia, Psicologia e Fisiologia para abordar aspectos da performance e ensino instrumental, tais como a análise motora e descrições do funcionamento do aparato muscular.

A tardia padronização e consolidação do formato e afinação do contrabaixo<sup>3</sup>, em relação aos outros instrumentos das cordas orquestrais friccionadas, dificultou o desenvolvimento técnico e pedagógico, além de diversificar as maneiras de se tocar o instrumento. Ao longo dos anos a performance do contrabaixo desenvolveu diferentes habilidades técnicas e posturas como: tocar sentado ou em pé e as diferentes formas de agarre e manuseio dos arcos Frances e Alemão. A literatura do instrumento apresenta, portanto, uma grande quantidade de desacordos e contradições (PERTZBORN, 2007).

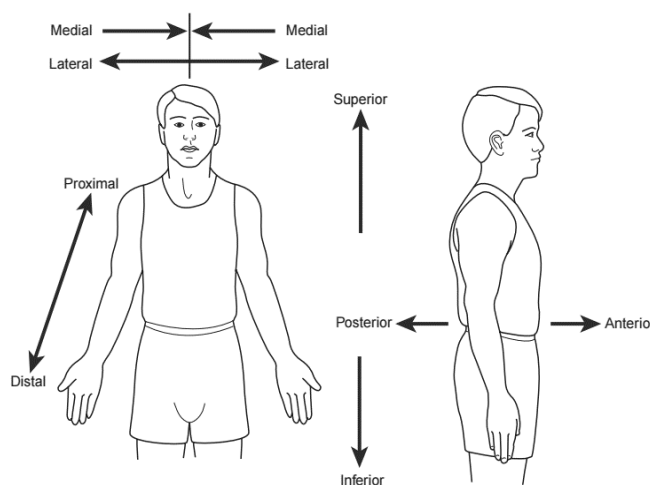
---

<sup>3</sup> O padrão de construção e afinação do contrabaixo foi consolidado somente na primeira metade do séc. XIX.

A aproximação entre a Performance do contrabaixo e outras áreas do saber podem proporcionar a comparação e adaptação de princípios que poderão ajudar a melhor compreender os padrões de movimentos utilizados na prática deste instrumento. Com este propósito, são apresentados a seguir conceitos e terminologias descritivas utilizadas pela Cinesiologia na descrição e na análise do movimento humano.

### 1.5.1. Conceitos e terminologias descritivas

Para HALL (2005), alguns termos descritivos são utilizados pela Cinesiologia como referência para localizar segmentos corporais em relação a todo o corpo (Fig.2). Entre eles estão os pares superior (próximo à cabeça) e inferior (longe da cabeça), anterior (voltado para frente do corpo) e posterior (voltado para a parte de trás do corpo), medial (em direção à linha média do corpo<sup>4</sup>) e lateral (afastado da linha média do corpo), proximal (próximo ao tronco) e distal (afastado do tronco).

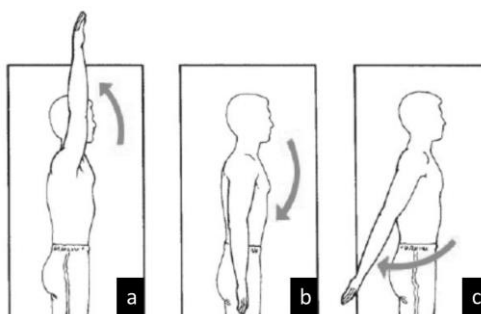


**Fig. 2: Terminologias descritivas dos segmentos corporais.**  
(HAMILL; KNUTZEN, 2008, p.11)

Além deles, HALL (2005) apresenta planos de referência anatômica também utilizados como base para a descrição dos movimentos do corpo humano. São propostos a partir da divisão do corpo em três planos cardinais imaginários: sagital, frontal e transverso.

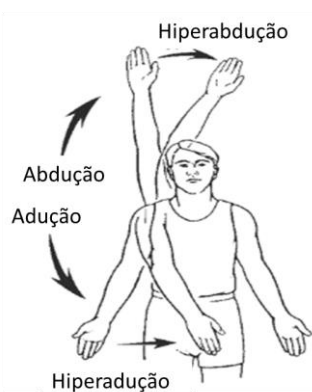
<sup>4</sup> Linha imaginária que divide o corpo verticalmente em duas metades iguais.

No plano sagital os movimentos do corpo ou segmentos ocorrem para frente ou para trás e são classificados como: flexão, extensão e hiperextensão (Fig.3). A flexão resulta, tecnicamente, da redução de um ângulo articular. Ocorre, por exemplo, quando elevamos o braço ou a perna. O movimento de extensão é antagônico à flexão. Ocorre como estendemos (esticamos) um segmento corporal a partir de uma posição de flexão. Quando a extensão é excessiva excedendo a capacidade normal de um membro ocorre a hiperextensão.



**Fig. 3: Flexão (a), extensão (b) e hiperextensão do ombro.**  
(HALL, 2005, p.34).

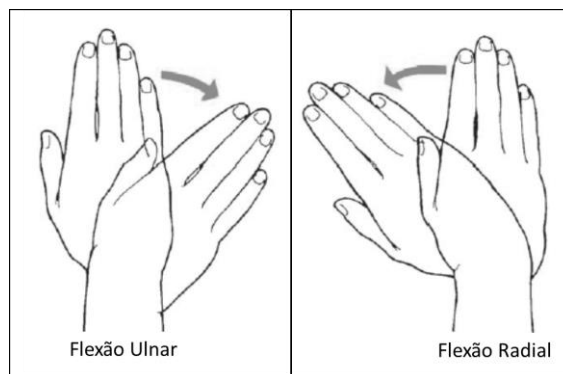
No plano frontal, os movimentos são laterais e classificados como abdução e adução (Fig.4). A abdução ocorre quando um segmento corporal é afastado da linha média do corpo. Já na adução o movimento ocorre na direção oposta.



**Fig. 4: Abdução e adução do ombro.**  
Adaptado de (HAMILL; KNUTZEN, 2008, p.13)

Também no plano frontal, observamos outros tipos de movimentos como a flexão lateral do tronco (quando o tronco é inclinado lateralmente), a elevação e o abaixamento da cintura escapular (levantar e abaixar os ombros) e movimentos específicos do punho

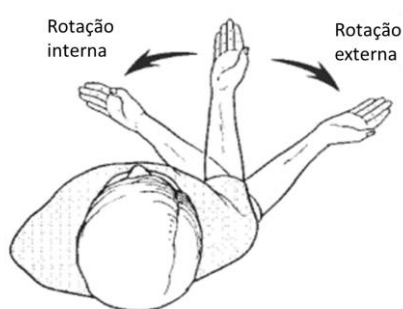
como a flexão radial ou desvio radial (movimento da mão em direção do polegar) e flexão ulnar ou desvio ulnar (movimento da mão na direção do dedo mínimo) (Fig.5).



**Fig. 5: Flexão ulnar e radial do punho.**

Adaptado de (HALL, 2005, p.36).

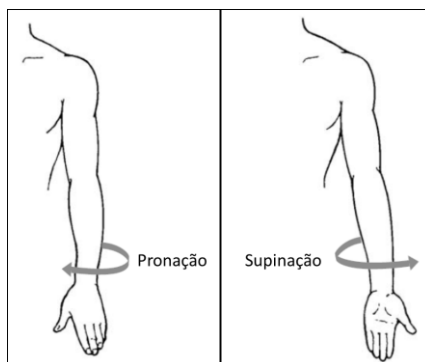
Por fim, no plano transverso os movimentos ocorrem paralelos ao solo (horizontalmente), quando o corpo está em posição ereta. Nele são descritos os movimentos de rotação da cabeça, pescoço e tronco, além de movimentos rotacionais dos braços e pernas (Fig.6). Podem ocorrer interna ou medialmente (em direção à linha média do corpo) e externa ou lateralmente (se afastando da linha média do corpo).



**Fig. 6: Rotação interna (a) e externa (b) do ombro.**

(HAMILL; KNUTZEN, 2008, p.14)

Neste plano, utilizam-se termos específicos para os movimentos de rotação do antebraço e do pé. São eles os pares de movimento supinação (rotação lateral ou externa) e pronação (rotação medial ou interna) (Fig.7).



**Fig. 7: Pronação e supinação do antebraço.**

Adaptado de (HALL, 2005, p.38).

Os movimentos oblíquos e circulares de um segmento corporal ocorrem simultaneamente nos três planos de referência anatômica. Para que isso ocorra, os pares de movimento flexão e extensão, adução e abdução, rotação interna e rotação externa trabalham juntos para produzir movimentos diagonais.

### **1.5.2. Ações Musculares**

De acordo com SZENDE e NEMESSÚRI (1971), numa abordagem multidisciplinar inovadora na literatura violinística, a tarefa motora dos dedos é executada por músculos nos quais: os mais longos estão no antebraço e os mais curtos estão na mão. São conhecidos anatomicamente como músculos extrínsecos e intrínsecos, consecutivamente. Os músculos extrínsecos originam-se no antebraço (nos epicôndilos<sup>5</sup> lateral e medial) e entram na região da mão como tendões. De acordo com MAGEE (2010), são mais importantes quando há necessidade de resistência ou força na atividade da mão. Os músculos intrínsecos se originam dentro da mão e são utilizados para ajustar finamente os movimentos dos dedos (SZENDE; NEMESSÚRI, 1971). Quando a tarefa exige exatidão e precisão dos movimentos os músculos intrínsecos adquirem maior importância, limitando os movimentos principalmente às articulações dos dedos quirodáticos<sup>6</sup> opostos ao polegar (MAGEE, 2010). Os movimentos isolados dos dedos são possíveis principalmente pela atividade dos músculos intrínsecos.

<sup>5</sup> Epicôndilos: saliências localizadas na extremidade inferior do úmero (osso do antebraço).

<sup>6</sup> Dedos indicador, anelar médio e mínimo.

Também podemos classificar as ações musculares do corpo humano de acordo com a função desempenhada. Para HALL (2005) denomina-se concêntrica a ação muscular que através da tensão provoca o encurtamento de um músculo gerando movimento. A flexão do cotovelo no braço direito em um determinado golpe de arco, por exemplo, exige a ação concêntrica dos músculos flexores do antebraço. Se sob tensão o músculo se alonga para gerar movimento, a ação é excêntrica. Podemos observá-la, por exemplo, na desaceleração do braço esquerdo no fim de um movimento balístico advinda de uma mudança de posição ampla.

As ações musculares não possuem somente a função de gerar movimento, também são responsáveis por manter ou estabilizar uma posição corporal. Esta ação ocorre sem que haja mudança no comprimento do músculo e é conhecida como isométrica.

Um músculo age como agonista quando provoca movimento através de tensão concêntrica. Como regra geral, vários músculos diferentes participam de um único movimento nas articulações (ILLEK, 1980), portanto, algumas vezes é feita a diferenciação entre agonistas primários e acessórios. Quando um músculo através da tensão excêntrica se opõe a um movimento ele está agindo como um antagonista. Assim, os músculos agonistas produzem o movimento enquanto que antagonistas relaxam para permitir o movimento ou freiam ações, particularmente ao final de movimentos rápidos e de força.

Os músculos que desempenham o papel de estabilizar uma parte do corpo são chamados de estabilizadores. Além deles, músculos apoiadores estabilizam o tronco e as extremidades. Já os músculos neutralizadores, possuem a função de impedir que determinado músculo realize mais de um movimento e os fixadores mantêm os ossos estáveis.

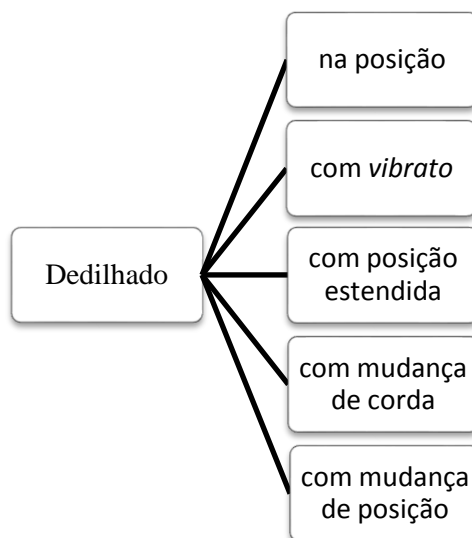
### **1.5.3. Movimentos básicos na performance do contrabaixo**

Consideramos como “movimentos básicos na performance do contrabaixo” as habilidades técnicas necessárias à performance do repertório tradicional do instrumento. As técnicas estendidas, “*maneira de tocar ou cantar que explora possibilidades instrumentais, gestuais e sonoras pouco utilizadas em determinado contexto histórico,*

*estético e cultural*” (ROSA, 2012, p.23), não serão abordadas aqui. Contudo, observamos a importância de serem estudadas em trabalhos futuros.

Assim como nas demais cordas orquestrais, os movimentos básicos responsáveis pela prática do contrabaixo se concentram principalmente nos conjuntos esquerdo (CE) e direito (CD) dos membros superiores.

Os movimentos básicos do CE estão ligados principalmente à digitação das notas no espelho do instrumento. A ação do dedilhado é, portanto, na maioria das vezes composta por outras habilidades complementares (Fig.8).



**Fig. 8: Movimentos básicos do CE na performance do contrabaixo.**

Entre os movimentos básicos do CD estão os diversos golpes que incluem a condução do arco em um único plano (mudança de direção do arco) ou em diversos planos (cruzamento de cordas). Para melhor entendimento, assim como em SALLES (2004), adotamos a distinção entre os termos “arcada” e “golpes de arco”. O termo arcada significa um “conjunto de sinais gráficos, como ligaduras de arco, pontos e sinais de direção que, combinados, representam a maneira com que o arco deve executar determinado trecho musical” (DOURADO, 2009, p.13). Diferentemente, um golpe de arco representa “o tipo de movimento composto no qual a ação de grupos distintos de músculos definem determinado tipo de sonoridade” (SALLES, 2004, p.20).

Dividimos os golpes de arco em dois grupos distintos: na corda e fora da corda. O primeiro foi subdividido de acordo com o tipo de articulação das notas: “conectadas” ou “separadas”. O segundo grupo foi diferenciado quanto ao tipo de movimento responsável pelo salto do arco: “conduzido” ou “com rebote” (Fig.9).

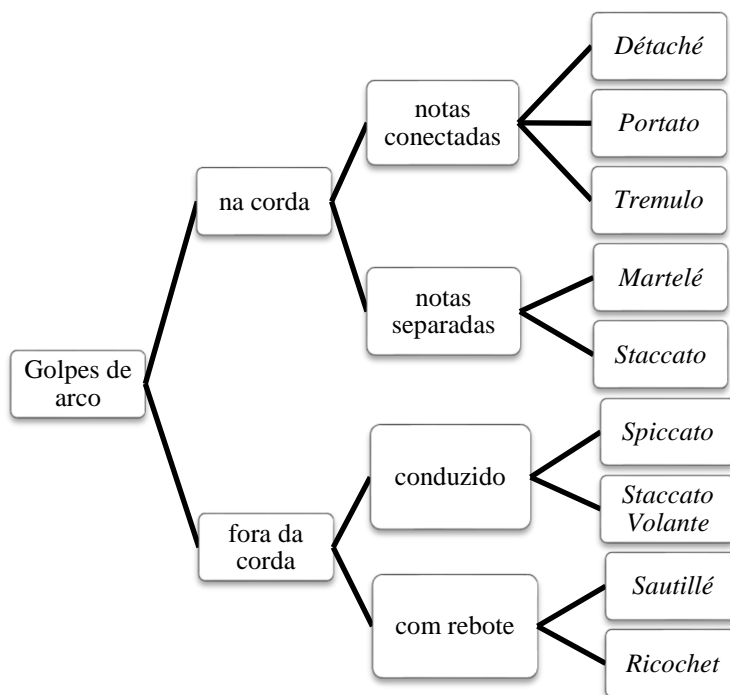


Fig. 9: Agrupamento dos golpes de arco.

Compõem o grupo de golpes de arco realizados na corda com notas conectadas, o *Détaché*, o *Portato* e o *Tremolo*. Também são realizados na corda o *Martelé* e o *Staccato* que, por sua vez, mantém as notas separadas por uma leve pausa. Pertencem ao grupo de golpes de arco fora da corda com o salto conduzido o *Sautillé* e o *Ricochet*. O *Staccato Volante* e o *Spiccato* também são realizados fora da corda, porém, o salto do arco não depende totalmente da ação muscular voluntária, deriva principalmente da elasticidade da vareta, crina e corda.

Além da produção sonora realizada através dos golpes de arco, está contido entre os movimentos básicos do CD o *Pizzicato*<sup>7</sup> (modo de tocar pinçando as cordas com

<sup>7</sup> Do italiano *Pizzicare*: beliscar, apertar entre os dedos.

os dedos). Chamamos de *pizzicato erudito* quando a corda é pinçada (normalmente com os dedos indicador, anelar ou polegar) perpendicularmente ao plano do conjunto corda-espelho (para “fora” do contrabaixo). Entendemos como *pizzicato popular* quando o movimento dos dedos é realizado paralelo ao plano do conjunto corda-espelho no sentido da corda mais aguda para a mais grave (para a “direita” do contrabaixo). Normalmente utilizam-se os dedos indicador, anelar ou médio, apoiando-se na corda adjacente mais grave ao final do movimento. Por fim, entendemos como *pizzicato Bartók* uma variação particularmente forte do *pizzicato erudito*, mas com a corda puxada perpendicularmente com mais tensão (para “fora” do contrabaixo) e então liberada energicamente de forma que a mesma rebata no espelho do instrumento resultando em um timbre particular ruidoso.

## Capítulo 2. Movimentos básicos do conjunto esquerdo dos membros superiores

### 2.1. Dedilhado na posição

A descrição e a análise do dedilhado na posição nos registros grave, médio, agudo e superagudo, servirá como ponto de partida para melhor compreendermos os demais movimentos básicos utilizados pelo CE na performance do contrabaixo.

O termo “dedilhado” é compreendido no meio musical por diferentes significados: fazer vibrar com os dedos as cordas de um instrumento (violão, harpa, etc.) ou mover com os dedos as chaves de um instrumento de sopro (trompete, clarinete, etc.). Também pode ser compreendido como uma série de movimentos pré-ordenados dos dedos que servem a cada nota de um trecho musical, normalmente indicado na partitura por algarismos. Dessa forma, no contrabaixo os dedos da mão esquerda são numerados respectivamente: “1” indicador, “2” médio, “3” anelar e “4” mínimo. O símbolo “+” ou o algarismo “0” representam graficamente o dedo polegar. Já o termo “posição” é aqui compreendido como o lugar em que a mão esquerda ocupa no espelho do instrumento possibilitando ao instrumentista determinar com precisão a localização das notas.

#### 2.1.1. Sistema de dedilhados

Nos métodos tradicionais de contrabaixo o intervalo de 2ª maior (ou um tom) é medido e realizado na distância entre os dedos 1 e 4 da mão esquerda. Já o intervalo de 2ª menor (ou um semitom) pode ser realizado seguindo os critérios de duas técnicas diferentes: a técnica Alemã ou Francesa e a técnica Italiana (DREW, 1979). Na técnica Alemã, epitomizada<sup>8</sup> na literatura por NANNY (1920) e SIMANDL (1984), o semitom encontra-se entre os dedos 1 e 2 e entre os dedos 2 e 4. Na técnica Italiana, epitomizada por CAIMMI (1916) e BILLÈ (1973), os semitons são realizados entre os dedos 1 e 3 e entre os dedos 3 e 4 (Fig.10).

---

<sup>8</sup> Epitomizada: relativo à epitome, resumo de uma obra, tratado.

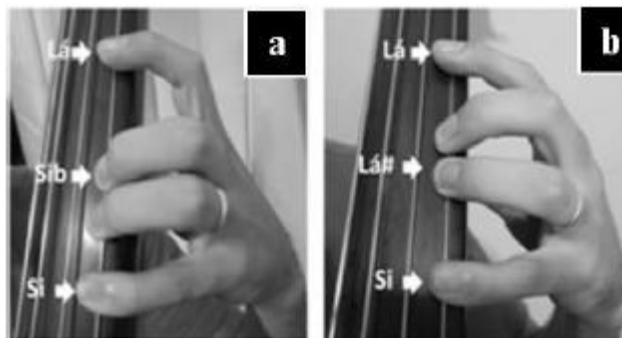


Fig. 10: Sistemas de dedilhados tradicionais: Alemão ou Francês (a) e Italiano (b).

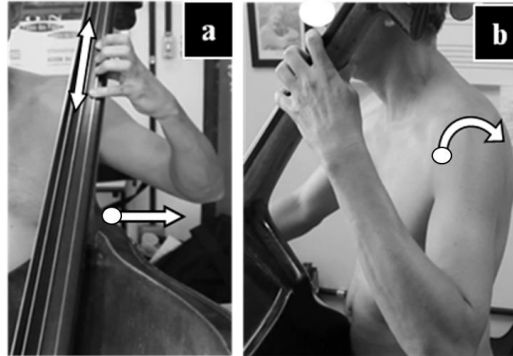
Para GUETTLER (1992), os dois sistemas têm prós e contras, sendo que a combinação dos dois na maioria das vezes é vantajosa. Hoje se sabe que nenhum dos dois sistemas é satisfatório, especialmente se considerarmos que os semitons em instrumentos não temperados variam de acordo com as tendências de resolução harmônica. De acordo com BORÉM (2001), os semitons não-temperados devem ser menores que os semitons temperados de forma a não enfraquecer a atração harmônica dos semitons na música tonal, como ocorre: entre a sensível e a tônica (7º e 1º graus de tons maiores ou 7º grau suspenso e 1º grau nos tons menores), entre a medianta e subdominante da escala maior, entre a dominante e a superdominante nos tons menores ou entre notas alteradas e sua tendência de resolução (como o Lá bemol – que tende a resolver no Sol - ser mais baixo que o Sol# - que tende a resolver no Lá). O mesmo pode ocorrer entre notas de atração no caso da música atonal ou modal.

De sobremaneira, com a mistura de técnicas de diferentes sistemas e a influência de dedilhados de outros instrumentos (como o baixo elétrico ou o violoncelo), hoje é comum a realização de semitons entre dedos adjacentes (1 e 2, 2 e 3, 3 e 4), incluindo também o polegar na técnica de *capo tasto* (0 e 1, 1 e 2, 2 e 3).

### 2.1.2. Descrição e análise: dedilhado na posição

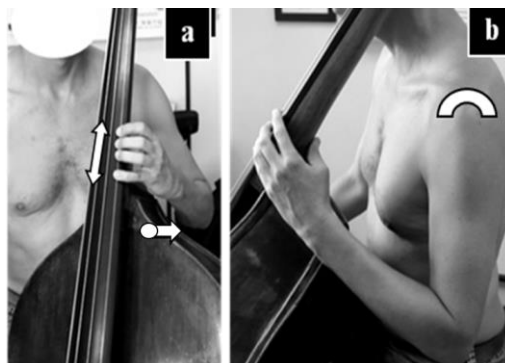
Na ação do dedilhado em posição no registro grave do contrabaixo o ombro esquerdo encontra-se parcialmente abduzido além de apresentar uma leve rotação externa. O antebraço está semipronado e o cotovelo flexionado em aproximadamente 90°. O punho apresenta uma leve flexão. Os quirodáctilos, fletidos em forma de arco e abduzidos, entram em contato com a corda pela ponta das falanges distais. O polegar, por

sua vez, estando abduzido e rotado flexiona-se em oposição aos outros dedos para entrar em contato com o braço do contrabaixo através da polpa do dedo (Fig.11).



**Fig. 11: Dedilhado no registro grave visto através dos planos frontal (a) e sagital (b).**

No registro médio, quando comparado com o posicionamento no registro grave, observa-se que o ombro está em sua posição anatômica natural. O braço está mais próximo da linha média do corpo (em menor grau de abdução). As articulações do cotovelo e punho mantêm-se praticamente na mesma posição, embora os dedos apresentarem menor grau de abdução (Fig.12).



**Fig. 12: Dedilhado no registro médio visto através dos planos frontal (a) e sagital (b).**

Na transição entre o registro médio e o registro agudo, observa-se uma progressiva rotação interna do ombro seguida da extensão do cotovelo, flexão radial do punho e

pronação do antebraço. A partir do registro agudo, o polegar deixa de se opor aos outros dedos posicionando-se paralelo a eles e substituindo o dedo mínimo nos padrões de dedilhado na região do *capo tasto*. Assim, nos registros agudo e superagudo do instrumento os dedilhados normalmente feitos com os dedos 1, 2, 3 e 4 (indicador, médio, anelar e mínimo) passam a utilizar os dedos 0, 1, 2 e 3 (polegar, indicador, médio e anelar). Consequentemente, para compensar os diferentes comprimentos, os dedos indicador, anelar e médio adquirem graus de flexão distintos nas articulações interfalângicas para que possam se alinhar sobre a corda em uma mesma posição (Fig.13 a, b).

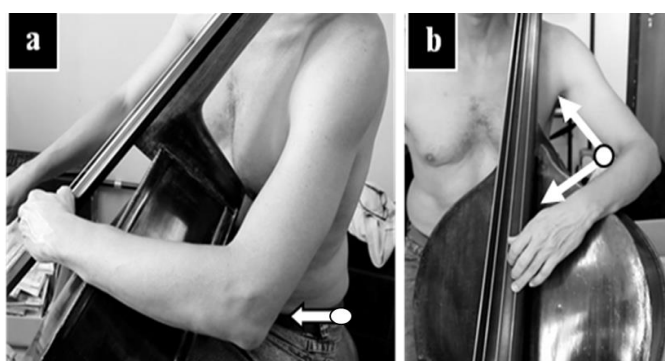


Fig. 13: Dedilhado no registro agudo visto através dos planos frontal (a) e sagital (b).

O registro superagudo diferencia-se do agudo principalmente pelo maior grau de extensão do cotovelo e flexão do braço necessária para superar o limite físico do bojo do instrumento e assim alcançar as notas mais agudas (Fig.14).

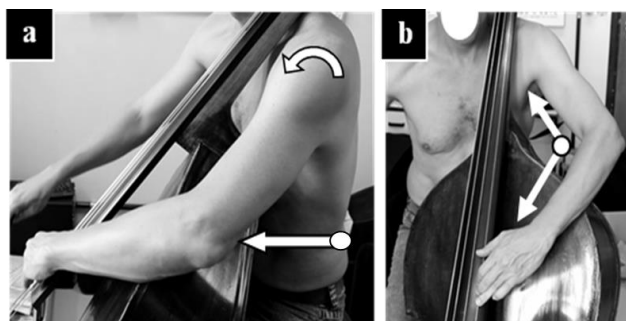


Fig. 14: Dedilhado no registro superagudo visto pelos planos frontal (a) e sagital (b).

### 2.1.3. Atividade muscular

No dedilhado na posição a flexão dos dedos, principalmente das articulações metacarpofalangeanas, é a principal ação muscular responsável por pressionar as cordas contra o espelho. O movimento oposto (extensão) é responsável por afastar os dedos da corda. Este par de movimentos ocorre efetivamente com o suporte das articulações interfalângicas fletidas e estabilizadas em forma de arco. A flexão dos dedos está associada à digitação de notas ascendentes e a extensão à notas descendentes (Ex.1).



**Ex.1: Dedilhado na posição, Corda I.**  
(SIMANDL, 1984, p.25).

No quadro abaixo estão relacionados os principais músculos envolvidos na flexão e extensão dos dedos quirodáctilos.

<b>DEDOS QUIRODÁCTILOS</b>	
<b>FLEXÃO:</b>	<b>EXTENSÃO:</b>
Flexor superficial dos dedos	Extensor dos dedos
Flexor profundo dos dedos	Extensor do indicador
Interósseos palmares	Extensor do dedo mínimo
Interósseos dorsais	Lumbricais
Flexor curto do dedo Mínimo	Interósseos dorsais
	Interósseos palmares

**Quadro 1: Principais músculos envolvidos na flexão e extensão dos dedos quirodáctilos.**  
Adaptado de (VALERIUS, *et al.*, 2005, p.412).

O M. flexor profundo dos dedos não pode fletir os dedos médio (2), anelar (3) e mínimo (4) independentemente, uma vez que todos os respectivos tendões flexores originam-se dele. O fato dos dedos indicador (1) e também o mínimo (4) apresentarem músculos extensores próprios garante maior independência a estes dois quando em relação ao músculo extensor dos dedos (HAMILL; KNUTZEN, 2008).

O polegar pode exclusivamente se opor aos demais dedos. Para que isso seja possível a contração do músculo oponente do polegar assume primariamente a ação, embora o músculo adutor do polegar e os músculos flexor longo e curto do polegar também participem da oposição (RASH e BURKE, 1977). Os principais músculos envolvidos nas ações musculares do polegar podem ser observados no “Quadro 2” abaixo.

<b>DEDO POLEGAR</b>				
<b>FLEXÃO:</b>	<b>EXTENSÃO:</b>	<b>ABDUÇÃO:</b>	<b>ADUÇÃO:</b>	<b>OPOSIÇÃO:</b>
Flexor longo do polegar	Extensor longo do polegar	Abdutor curto do polegar	Interósseo dorsal da mão	Oponente do polegar
Flexor curto do polegar	Extensor curto do polegar	Abdutor longo do polegar	Adutor do polegar	Flexor longo do polegar
Adutor do polegar	Abdutor curto do polegar	Extensor curto do polegar		Flexor curto do polegar

**Quadro 2: Principais músculos envolvidos nos movimentos do dedo polegar.**

Adaptado de (VALERIUS, *et al.*, 2005, p.412).

#### **2.1.4. Posição funcional**

O dedilhado na posição, nos instrumentos da família das cordas orquestrais, pode ser comparado biomecanicamente à atividade de apreensão. Ela envolve agarrar ou segurar um objeto entre quaisquer duas superfícies da mão, com a participação ou não do polegar. Para NORKIN e LEVANGIE (2001), analisar as diversas maneiras como um objeto pode ser segurado permite observações acerca da função muscular requerida para produzir ou manter uma posição. Através desta relação, as condições de realização do dedilhado na posição podem ser avaliadas.

A eficiência de uma atividade de preensão está diretamente ligada ao posicionamento do punho, de modo que o fechamento da mão possa ocorrer com o menor esforço possível (HAMILL; KNUTZEN, 2008). Uma atividade que demande força e precisão, como no caso do dedilhado na posição do contrabaixo, requer que o punho esteja estabilizado, em leve extensão, flexão ulnar além dos dedos levemente fletidos (MAGEE, 2010). Dessa forma, as musculaturas do punho e da mão estarão em equilíbrio reduzindo a sobrecarga sobre suas articulações.

O posicionamento do punho nos registros grave e médio do contrabaixo diferencia-se do posicionamento ideal proposto por MAGEE (2010). Este fato revela uma pequena desvantagem anatômica na performance do contrabaixo, especialmente quando realizada por longas horas, e nos instiga a criar estratégias que possam minimizar o esforço e potencializar a prática deste instrumento.

O apoio do instrumento inclinado no corpo do instrumentista nos permite “puxar” a corda na direção ao espelho do contrabaixo reduzindo a sobrecarga nas articulações do punho e dedos nas ações do dedilhado na posição. A ação conjunta dos músculos intrínsecos e extrínsecos da mão e antebraço aliados ao conjunto muscular responsável pela flexão do cotovelo e extensão do braço proporciona à performance do dedilhado, na posição, maior força e resistência se comparado à atividade isolada de preensão dos dedos da mão esquerda. Ainda podemos somar o fato de que a posição semipronada do antebraço, a mesma observada nos registros grave e médio, é o posicionamento no qual a força máxima de flexão do cotovelo pode ser desenvolvida.

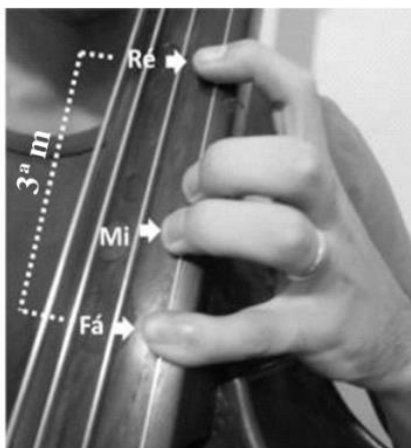
De maneira geral, as ações dos músculos flexores dos membros superiores são quase duas vezes mais fortes do que os extensores, o que nos torna melhores puxadores do que empurradores, ou seja, “*o homem está bem mais preparado para se pendurar em árvores do que para carregar sacolas de compras pesadas*” (WIRHED, 1986, p.89).

Sobre o correto posicionamento dos dedos da mão esquerda os professores de contrabaixo BRADETICH (2009) e WOLF (2007) concordam que mantê-los levemente fletidos é absolutamente essencial para uma afinação precisa, força para apertar a corda e agilidade, uma vez que, a incapacidade de fazê-lo, diminui a eficiência do dedilhado. Já o polegar esquerdo, para BRADETICH (2009) e BORÉM (2009), desempenha o importante papel de orientação tátil no controle da afinação. De forma similar, fisiologicamente, para MAGEE (2010), o polegar proporciona estabilidade à mão,

controle da direção e atua como suporte fornecendo força à atividade de preensão. Ele pode se opor a todos os quirodáctilos, embora seja mais eficiente quando em oposição aos dedos do lado radial da mão (dedos indicador e médio), principalmente nas atividades que envolvam maior precisão dos movimentos.

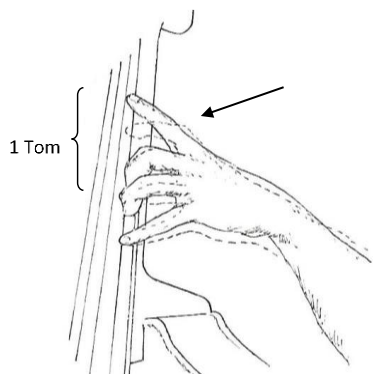
## 2.2. Dedilhado com posição estendida

O sistema de dedilhado com quatro dedos (WOLF, 2007), ou sistema *Franke* (MORTON, 1991; DREW, 1979), permite utilizar cada um dos dedos, separados por um semitom, de forma independente. Assim, entre os dedos 1 (indicador) e 4 (mínimo) forma-se o intervalo de uma terça menor (ou um tom e meio) promovidos principalmente pela abdução dos dedos (Fig.15).



**Fig.15: Intervalo de 3ª menor criado entre os dedos 1 e 4.**

Já na posição com “extensão” (muito comum entre violoncelistas), dois dedos adjacentes são separados por um tom realizado usualmente entre os dedos 1 e 2 (WOLF, 2007). Neste caso, o resultado é alcançado pela extensão e abdução do dedo 1 (Fig.16).



**Fig. 16: Extensão e abdução do dedo 1 na posição com “extensão.”**  
 Adaptado de (WOLF, 2007, p.112).

Estas duas formas de dedilhado são utilizadas para ampliar a tessitura dentro de uma mesma posição. É muito comum no meio musical associar ambas as técnicas ao termo “extensão”, embora esta terminologia não seja adequada para descrever o sistema de dedilhado com quatro dedos, uma vez que a principal ação articular responsável por esta habilidade advém da abdução dos dedos e não da extensão. Podemos pensar, todavia no termo dedilhado com “posição estendida”, abrangendo qualquer técnica que amplie o alcance de uma mesma posição (Ex.2).



**Ex.2: Dedilhado com posição estendida na *Canção* (c. 5) da *Canção e Dança* de R. Gnattali.**

A maior vantagem do dedilhado com posição estendida está na sua versatilidade de realizar tons e semitons dentro de uma mesma posição evitando mudanças de posição desnecessárias. Uma desvantagem está na necessidade de grande abdução dos dedos, e/ou extensão, necessária para manter a posição. Este fato pode gerar desconfortos para o instrumentista, se utilizado continuamente sem relaxamento da musculatura, ou se o instrumentista não apresentar flexibilidade suficiente. Assim o dedilhado com posição estendida demonstra ser pertinente se utilizado somente quando necessário.

### 2.2.1. Atividade muscular

O par de movimentos adução/abdução é o principal responsável por posicionar os dedos corretamente sobre as notas no espelho do instrumento (abertura dos dedos). Participam primariamente dessas ações os diferentes músculos listados no quadro abaixo.

DEDOS QUIRODÁCTILOS	
ADUÇÃO:	ABDUÇÃO:
Flexor ulnar do carpo	Flexor radial do carpo
Extensor ulnar do carpo	Extensor radial longo do carpo
Flexor profundo dos dedos	Extensor radial curto do carpo
	Flexor longo do polegar
	Abdutor longo do polegar
	Abdutor do dedo mínimo

Quadro 3: Principais músculos envolvidos na abdução e adução dos dedos quirodáctilos.

Adaptado de (VALERIUS, *et al.*, 2005, p.412).

### 2.3. Dedilhado com mudança de corda

Chamamos de dedilhado com mudança de corda o reposicionamento de todo o CE nos planos referentes a cada corda do contrabaixo em uma mesma posição (Ex.3). É comumente descrito na literatura do instrumento como “*string crossing in the same position*”<sup>9</sup> (GUETLLER, 1992, p.56) ou “*moving the left hand across-the-strings*”<sup>10</sup> (BRADETISH, 2009, p.50), entre outras descrições. No entanto, entendemos que o termo “dedilhado com mudança de corda” melhor representa os movimentos envolvidos na performance desta habilidade.

<sup>9</sup> Cruzamento de corda na mesma posição

<sup>10</sup> Movendo a mão esquerda através das cordas



Ex.3: Dedilhado com mudança de corda na mesma posição.

(BILLÈ, 1973, p.21).

### 2.3.1. Descrição e análise: dedilhado com mudança de corda

Partindo da Corda I em direção à Corda IV no registro grave, o ombro realiza um movimento oblíquo composto pela flexão (Fig.15a, b) e abdução do braço (Fig. 15c, d). O cotovelo praticamente não varia o ângulo articular da posição inicial. Já o punho apresenta progressiva flexão e os dedos cada vez menos fletidos e abduzidos (Fig.17a, b, c, d).

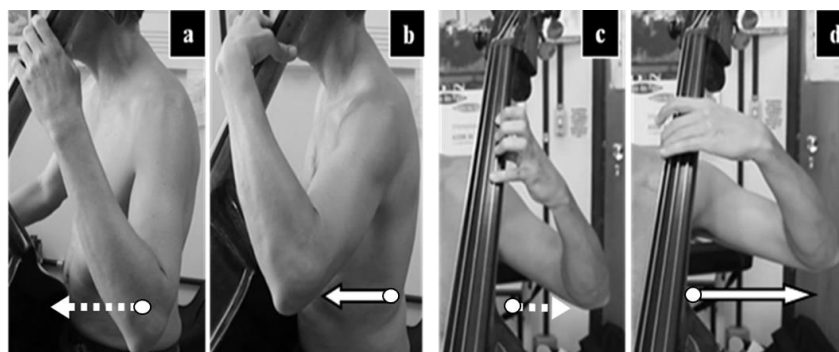


Fig.17: Dedilhado com mudança de corda no registro grave: Planos Sagital (a, b) e Frontal (c, d).

O dedilhado com mudança de corda no registro médio, apresenta o mesmo padrão de movimentos apresentados no registro grave, levando em conta o respectivo posicionamento inicial das articulações (Fig.18).

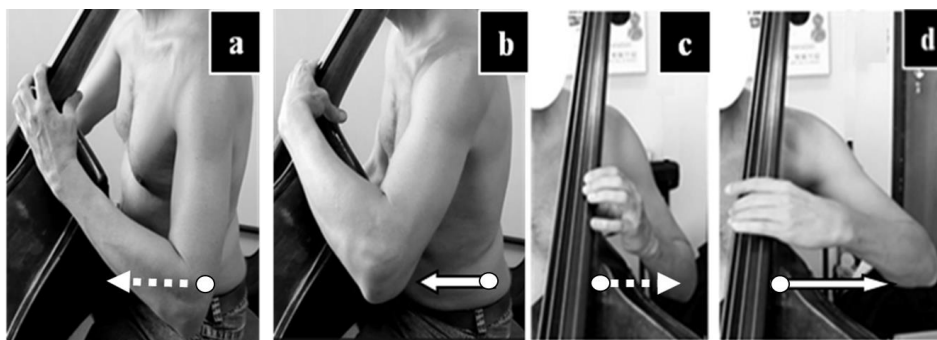


Fig.18: Dedilhado com mudança de corda no registro médio cordas I (a), II (b), III (c) e IV (d).

Nos registros agudo e superagudo, a mudança de corda é produzida basicamente pela flexão do ombro (Fig.19b), pronação do antebraço, flexão e desvio ulnar do punho (Fig.19 a, b, c, d).

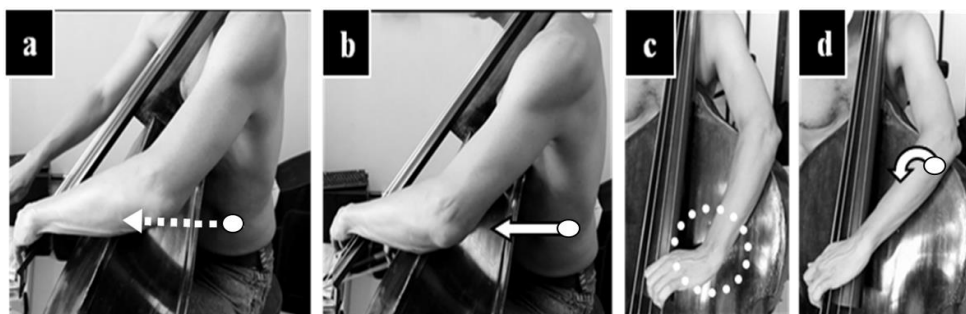


Fig.19: Dedilhado com mudança de corda no registro superagudo cordas I (a), II (b), III (c) e IV (d).

### 2.3.2. Atividade muscular

O ombro esquerdo é a principal articulação envolvida no dedilhado com mudança de corda ainda que sejam necessárias compensações no complexo do cotovelo, punho e dedos para cada novo plano das cordas. O ombro é uma articulação esferoide que permite os braços se movimentar em todas as direções: flexão/extensão, abdução/adução, rotação interna e externa. Os muitos músculos envolvidos por estas ações (Quadro 4) podem ser divididos em três grandes grupos musculares: músculos que se originam na escápula e se inserem no braço; que se originam no tronco e se inserem na escápula; que se originam no tronco e se inserem no braço (WIRHED, 1986).

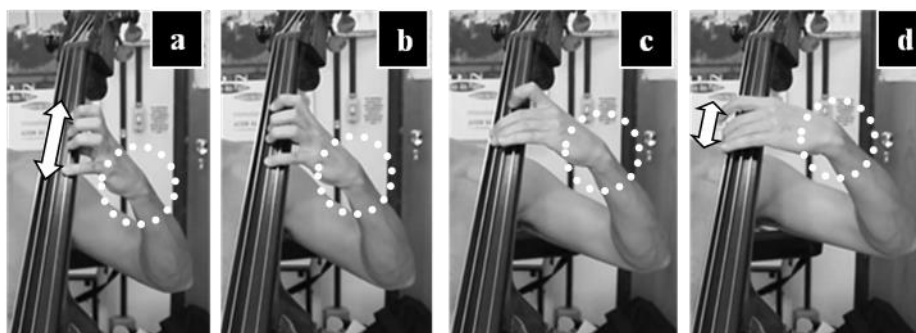
OMBRO		
<b>FLEXÃO:</b>	<b>ROTAÇÃO INTERNA:</b>	<b>ABDUÇÃO:</b>
Peitoral maior	Subescapular	Deltoide (Acromial)
Deltoide	Peitoral maior	Bíceps braquial
Bíceps braquial	Deltoide	Deltoide (Clavicular)
Coracobraquial	Latíssimo do dorso	
	Redondo maior	
<b>EXTENSÃO:</b>	<b>ROTAÇÃO EXTERNA:</b>	<b>ADUÇÃO:</b>
Latíssimo do dorso	Infra-espinal	Peitoral maior
Tríceps braquial	Redondo menor	Latíssimo do dorso
Redondo Maior	Deltoide	Redondo maior
Deltoide, (Espinal)		Coracobraquial

**Quadro 4: Principais músculos envolvidos nas ações articulares do ombro.**

Adaptado de (VALERIUS, *et al.*, 2005, p.412).

### 2.3.3. Posição funcional

O ângulo descrito pelo dorso da mão e o antebraço é determinado pelo plano da corda em que está sendo tocada (Fig.20) e influencia diretamente a ação do dedilhado em posição.



**Fig.20: Ângulo de flexão do punho Cordas I (a), II (b), III (c) e IV (d).**

De acordo com HAMILL (2008), a abdução dos dedos fica limitada quando os mesmos estão fletidos, uma vez que os ligamentos colaterais<sup>11</sup> se tencionam a ponto de restringirem o movimento. A mesma limitação é imposta aos dedos quando flexionamos o punho prejudicando também a força de preensão (Fig.18d acima). Por estes motivos, à medida que se move de uma corda aguda na direção de uma mais grave existe a tendência do instrumentista fechar os dedos da mão esquerda (adução). Segundo MAGEE (2010, p.396), *“a posição de uma articulação influencia a posição e a ação de outras articulações. Cada articulação depende de forças equilibradas para que o posicionamento e o controle sejam adequados”*. Portanto, recomenda-se um pequeno ajuste nas articulações de todo o CE para corrigir a posição dos dedos e ajustar a afinação das notas, reduzindo também uma possível sobrecarga sobre a musculatura responsável por esta habilidade.

O posicionamento do polegar esquerdo também é determinado pela corda em que está sendo tocada, submetendo-se às compensações de posicionamento do punho. Segundo MORTON (1991), caso um determinado trecho musical contenha demasiadas mudanças de plano contínuas, o contrabaixista deve posicionar o polegar no plano referente à corda onde está a maioria das notas. Entretanto, esta técnica deve ser vista com o devido cuidado, pois pode dificultar a fluência do *vibrato* e a mobilidade de outros dedos, não devendo ser usada como regra geral.

#### **2.4. Dedilhado com mudança de posição**

Em uma mesma posição estão contidas diversas notas entre as quatro cordas do contrabaixo (dedilhado na posição e com mudança de corda). Para alcançar as notas que estão fora desse limite é necessário deslocar a mão esquerda entre posições distintas (mudança de posição), como demonstra o exemplo 4 abaixo.

---

<sup>11</sup> Ligamentos responsáveis pela estabilidade de alguns movimentos do complexo do punho e mão.



Ex.4: Mudanças de posição na *Aria* (c. 31) de *Herói, egrégio, douto, peregrino* (Arr. Fausto Borém).

Devido à grande extensão do espelho e número reduzido de notas dentro de uma mesma posição, o contrabaixo entre as cordas orquestrais friccionadas é o instrumento que demanda o maior número de mudanças de posição e o que abrange maior amplitude de movimentos do braço esquerdo. De modo geral, quanto maior o intervalo melódico a ser tocado, maior será a amplitude do movimento na mudança de posição (CÍCERO, 2013).

#### 2.4.1. Descrição e análise: mudança de posição

Na mudança de posição entre os registros grave e médio, assim como no dedilhado com mudança de corda, o ombro esquerdo assume a liderança do movimento (Fig.21). Porém, a principal ação articular advém da rotação interna do ombro. O ângulo das articulações do cotovelo, punho e dedos mantêm-se praticamente inalteradas.



Fig.21: Mudança de posição entre os registros grave (a) e médio (d).

Nos registros agudo e superagudo, o cotovelo (flexão/extensão) torna-se a principal articulação envolvida na mudança de posição. Movendo-se na direção das notas mais agudas, observa-se uma pequena rotação interna do ombro, extensão do cotovelo, pronação do antebraço, desvio radial e extensão do punho (Fig.22).



Fig.22: Mudança de posição entre os registros agudo (a) e superagudo (b).

#### 2.4.2. Atividade Muscular

As mudanças de posição envolvem cadeias cinéticas que exigem principalmente o suporte do ombro e do cotovelo. Nos registros grave e médio o ombro participa com maior intensidade através das rotações interna na mudança de posição ascendente e externa na mudança de posição descendente (os principais músculos envolvidos nesse processo podem ser conferidos no Quadro 4 p.27). Nos registros agudo e superagudo a parte inferior do braço assume maior responsabilidade sobre as ações musculares através da extensão/flexão do cotovelo (Quadro 5) e pronação/supinação do antebraço (Quadro 6).

COTOVELO	
FLEXÃO:	EXTENSÃO:
Braquial	Tríceps braquial
Bíceps braquial	
Braquirradial	
Pronador redondo	

Quadro 5: Principais músculos envolvidos nas ações articulares do cotovelo.

(VALERIUS, *et al.*, 2005, p.412.).

ANTEBRAÇO	
<b>SUPINAÇÃO:</b>	<b>PRONAÇÃO:</b>
Supinador	Pronador quadrado
Bíceps braquial	Pronador redondo
Braquiorradial	Braquiorradial
	Flexor radial da carpo

**Quadro 6: Principais músculos envolvidos nos movimentos rotacionais do antebraço.**  
(VALERIUS, *et al.*, 2005, p.412).

Uma mudança de posição pode requerer tanto a ação rápida e precisa do CE quanto movimentos lentos na direção de uma nota. Entre as duas maneiras existem diferenças de força, velocidade e forma de contração dos músculos agonistas e antagonistas envolvidos no processo.

De acordo com BORÉM *et al.* (2006), uma mudança de posição rápida possui as características de um movimento balístico (movimentos que duram menos do que 200 ms). São eles típicos de circuitos abertos, onde o controle ocorre sem a utilização de *feedback*, portanto, sem correções (amplitude, direção ou velocidade) durante o movimento. Para RASCH e BURKE (1977), um movimento balístico é composto por três fases: a primeira delas é um movimento de força contínua acelerada pela contração dos músculos agonistas. Na segunda fase as partes do corpo em questão são movidas por inércia, sem contração muscular. Na fase final há uma desaceleração provocada pela contração excêntrica dos antagonistas e/ou da resistência passiva oferecida pelos ligamentos e músculos distendidos.

Quando se dispõe de tempo suficiente para realizar uma mudança de posição o movimento assume as características de um movimento dirigido. São eles típicos de circuitos fechados onde o controle envolve o uso de informações provindas do *Feedback* (Ex: informações visuais ou táteis) para a detecção e correção de erros (BORÉM *et al.*, 2006).

### 2.4.3. Mudança rápida de posição

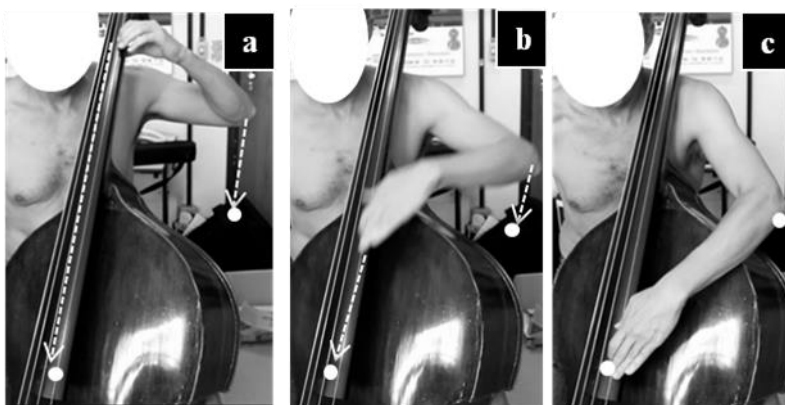
Uma mudança rápida de posição (movimento balístico) que envolva um grande salto da mão exige planejamento antes da execução, uma vez que o movimento não pode

ser corrigido durante seu percurso (Ex.5). Para KEMPTER (2003), isto significa que o sistema de controle motor deve emitir uma série ordenada de sinais de comando especificando o que os músculos envolvidos devem fazer do início ao fim, antes que o movimento comece.



**Ex.5: Mudança rápida de posição na *Sonata para contrabaixo e piano* (c.117), 3º movimento, de P. Hindemith**

Uma mudança rápida entre os registros grave e superagudo pode ser dividido em duas fases distintas: 1) Transição entre o registro grave e o médio; 2) Transição entre o registro médio e o agudo. Na primeira fase, o movimento é governado pela rotação interna do ombro até o registro médio (Fig.23 a, b). Todavia, o cotovelo deve estar mais afastado da linha média do corpo do que seu posicionamento habitual na região para que o movimento ascendente da mão possa seguir livremente. O polegar deve posicionar-se paralelo aos outros dedos assim que o movimento é iniciado. Na segunda fase o movimento é governado pela extensão do cotovelo entre os registros médio e superagudo (Fig.23b, c) até que a nota alvo seja alcançada. Quando o salto é descendente (na direção das notas mais graves) os movimentos são inversos.



**Fig.23: Mudança rápida de posição entre os registros grave (a), médio (b) e superagudo (c).**

## 2.5. Dedilhado com *vibrato*

O *vibrato* pode ser descrito, de modo geral, como uma modulação periódica da frequência, e/ou dinâmica e/ou timbre de um determinado som. Contudo, nos instrumentos de corda é caracterizado basicamente pela modulação da frequência de uma nota musical de acordo com dois parâmetros básicos: a taxa (quantidade de ciclos de oscilações por segundos) e a profundidade (gradação do afastamento da nota de origem). A alteração destes dois parâmetros, isolados ou juntos, levam o *vibrato* a adquirir diferentes características sonoras e motoras. Entre as diferentes formas de realização no contrabaixo estão o *vibrato* contínuo (taxa e profundidade constantes), o *vibrato* gradual (taxa e profundidade aumenta ou diminui gradualmente), o *slide vibrato* (sequência rápida alternada de mudanças de posição curtas ascendentes e descendentes em torno de uma nota musical) e o *vibrato* com dois dedos (adjacentes unidos como um só para ampliar a profundidade).

O *vibrato*, segundo GUETTLER (1992) um dos meios de expressão mais importantes utilizados pelos instrumentistas de corda, ainda hoje é conhecido pela dificuldade de execução e aprendizado. Para o professor BRADETICH (2002), o *vibrato* é um dos aspectos inatos da aprendizagem instrumental. “*Aqueles que podem naturalmente vibrar podem facilmente aperfeiçoar a sua eficácia. Aqueles que não podem vibrar naturalmente quase sempre têm uma grande dificuldade de aprendizagem e raramente se tornam proficientes*” (BRADETICH, 2002, p.121). Em contrapartida, para GUETTLER (1992) a chave para um *vibrato* convincente está no relaxamento e pode levar um tempo maior para se desenvolver naqueles que mantêm o braço tenso durante sua execução.

### 2.5.1. Descrição e análise: *vibrato*

Nos registros grave e médio a posição inicial do dedo é praticamente perpendicular à corda. O movimento oscilatório é estabelecido ao diminuir o ângulo entre o dedo e a corda e então retomado para a posição inicial (Fig.24). “*O movimento se inverte rapidamente no final de cada excursão curta, com uma co-contração dos grupos musculares antagonistas que se alternam na dominância*” (RASCH e BURKE, 1977, p.60).

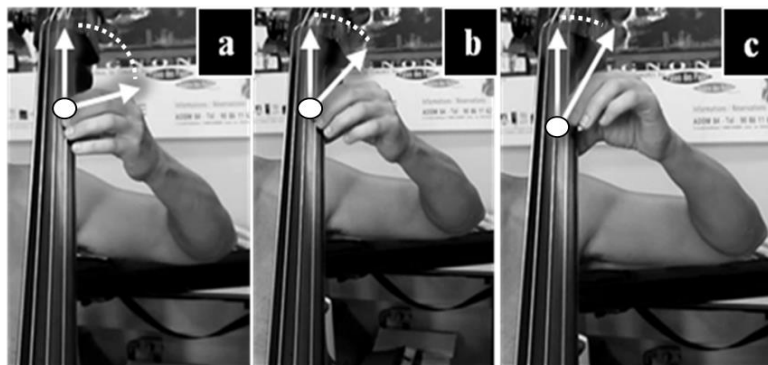


Fig.24: *Vibrato* no registro grave.

Nos registros agudo e superagudo, o ângulo entre a mão e as cordas é de aproximadamente  $45^\circ$ . A amplitude do movimento é menor e direcionado mais lateralmente em relação aos registros mais graves (Fig.25).

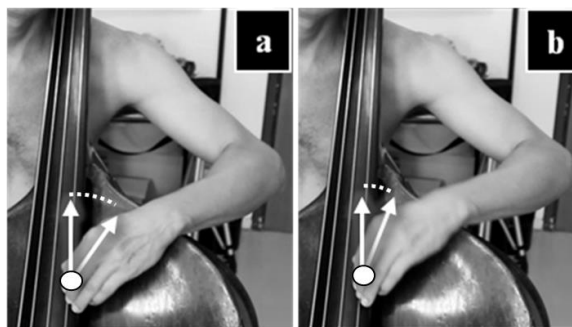


Fig.25: *Vibrato* no registro agudo.

### 2.5.2. Atividade muscular

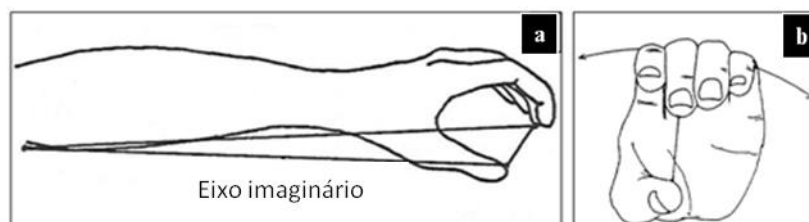
Para BRADETICH (2009) o movimento do braço esquerdo na performance do *vibrato* é similar ao de coçar uma picada de mosquito ou sacudir uma lata de refrigerante. Ambos os movimentos devem partir do cotovelo com o antebraço, punho e mão trabalhando juntos como uma unidade sólida. Já para MORTON (1991) e também para WOLF (2007), os movimentos do *vibrato* podem ser comparados a pequenas mudanças de posição com um dedo permanecendo no mesmo ponto da corda, uma vez que os movimentos do braço que fornecem o impulso muscular para o *vibrato* e para a mudança de posição são indistinguíveis.

Através de um experimento utilizando EMG (eletromiografia) GUETTLER (1992b) constatou que o *vibrato* é ativado por músculos inseridos na escápula (músculo redondo maior e menor) que dão o impulso para o antebraço voltar para “cima” quando o mesmo está “caindo”. O músculo redondo menor, junto com o músculo infra-espinhal, tem a função de aproximar o braço ao tronco (adução), além de rodá-lo lateralmente. O músculo redondo maior, em associação com o músculo latíssimo do dorso, também possui a função de adução do braço, porém o roda internamente e participa da extensão do braço (VALERIUS, *et al.*, 2005). Podemos afirmar, portanto, que os músculos mencionados por GUETTLER (1992b) como ativadores do *vibrato* também são utilizados pela rotação do ombro (principal movimento articular responsável pela mudança de posição nos registros grave e médio).

### 2.5.3. Posição funcional

Para GUETTLER (1992) os movimentos do *vibrato* no contrabaixo, em contraste com os violinistas, devem ser executados com o punho inflexível (mas não tenso). Em contrapartida, as falanges distais devem estar flexíveis para que as pontas dos dedos possam “rolar” em uma grande extensão da corda aumentando a profundidade e precisão do *vibrato*, garantindo assim um movimento livre de resistência (WOLF, 2007). O antebraço deve movimentar-se em torno de um eixo imaginário que se estende da ponta do dedo que aperta a corda até o cotovelo. O punho levemente flexionado para o exterior deste eixo pode se mover (em parte) ao redor dele (GUETTLER, 1992; WOLF, 2007).

Para que isso ocorra de forma eficiente, segundo MORTON (1991), o polegar deve opor-se diretamente ao dedo preso à corda na medida do possível, criando assim a base de um triângulo (cotovelo, ponta do dedo e polegar) (Fig.26a). O arco descrito pelo movimento é perpendicular a este triângulo facilitando a rotação em torno desse eixo (Fig.24b). Não se deve, portanto, torcer o braço através da supinação e pronação, mas o braço deve permanecer como uma única unidade do cotovelo até a ponta do dedo. (MORTON,1991).



**Fig.26: Base do triangulo formado pelo eixo imaginário (a) e rotação em torno do eixo imaginário (b).**

Adaptado de (MORTON, 1991, p.92).

As características dos movimentos do *vibrato* estão condicionadas, de maneira geral, aos registros do contrabaixo. Cada registro irá impor diferentes amplitudes e direção dos movimentos (WOLF, 2007). Nos registros grave e médio a posição inicial dos dedos é praticamente perpendicular às cordas e produzido por todo o braço esquerdo. Já nos registros agudo e superagudo, a posição inicial dos dedos forma um ângulo de aproximadamente  $45^\circ$  com as cordas. Por este motivo, os movimentos tornam-se mais horizontais e são produzidos naturalmente pelo antebraço.

De acordo com MORTON (1991), a taxa e a profundidade do *vibrato* devem simular a frequência e a amplitude da nota sendo vibrada. Assim, uma nota mais “baixa” tem menor frequência e maior amplitude do que uma nota mais “alta”. Portanto, notas mais “baixas” devem ter um *vibrato* mais lento (menor taxa) e mais largo (maior profundidade); notas mais “altas” devem ter um *vibrato* mais rápido (maior taxa) e mais estreito (menor profundidade).

Vibrar no registro grave, onde o espaço entre as notas é maior, requer mais energia para produzir a profundidade necessária. Segundo GUETTLER (1992) e MORTON (1991), uma maneira de lidar com isso seria permitir que a ponta do dedo inferior ao que está “vibrando” toque a corda, como se ambos se tornassem um só grande dedo. O dedo inferior situa-se de modo que somente irá pressionar a corda durante a oscilação para baixo. A amplitude do movimento do braço, agora, pode ser menor e o *vibrato* ainda será bem perceptível.

#### 2.5.4. *Vibrato* contínuo com mudança de posição

A coordenação motora necessária para realizar uma mudança de posição, tanto ascendente quanto descendente, mantendo o *vibrato* contínuo ainda representa um tabu para muitos contrabaixistas (Ex.6). Embora este recurso interpretativo seja muito utilizado no repertório tradicional do contrabaixo, segundo GUETTLER (1997), é normalmente negligenciado na prática desse instrumento.



Ex.6: Mudança de posição com *vibrato* contínuo no *Concerto para contrabaixo* (c.4-6), *Op.3*, 2º Movimento, de S. Koussevitzky.

Para MORTON (1991, p.69), “*é impossível manter o vibrato em uma mudança de posição rápida e precisa, mas deve-se criar a ilusão de fazê-lo.*” Para que isso aconteça, deve-se utilizar o último ciclo do *vibrato* para impulsionar a mão na mudança de posição para cima ou para baixo. O contrabaixista deve começar a vibrar logo que a mudança é efetivada, fazendo com que o novo ciclo de oscilações seja uma continuação da direção do deslocamento. O processo para mudar de nota em uma mesma posição é similar. No lugar da mudança de posição o novo dedo flexiona-se para assumir o peso do braço e começa a vibrar.

## Capítulo 3. Movimentos básicos do conjunto direito dos membros superiores

### 3.1. Modelos de arco

Historicamente, a evolução do contrabaixo culminou na coexistência de duas modalidades de arco com características distintas (DOURADO, 2009). A aparência física e a forma de manuseio de cada um são diferentes, embora objetivem apresentar o mesmo resultado sonoro.

O primeiro modelo de arco é conhecido popularmente como Alemão (Fig.27a), Dragonnetti ou Simandl. O termo Dragonnetti se remete ao virtuose contrabaixista italiano Domenico Dragonnetti (1763–1846), um dos grandes precursores desta modalidade. Ele aperfeiçoou o equipamento, especialmente a forma de agarre do arco. Já o termo Simandl se refere ao influente pedagogo e contrabaixista austríaco Franz Simandl (1840-1912). Além de disseminar sua moderna técnica pela Europa foi responsável indireto pela introdução dessa modalidade de arco nos EUA, através do seu aluno Ludwig Manoly (1840-1912). O arco Alemão é descendente direto daquele utilizado pelo violone (antepassado do contrabaixo) e pelos instrumentos da família da viola da gamba (DOURADO, 2009).

O segundo modelo de arco é também conhecido popularmente como Francês (Fig.27b) ou Bottesini, em referência ao virtuoso contrabaixista italiano Giovanni Bottesini (1821-1889). Através dele essa modalidade foi amplamente difundida. O modelo de arco Francês descende da família dos violinos e possui características semelhantes a este grupo de instrumentos, especialmente o violoncelo (DOURADO, 2009).

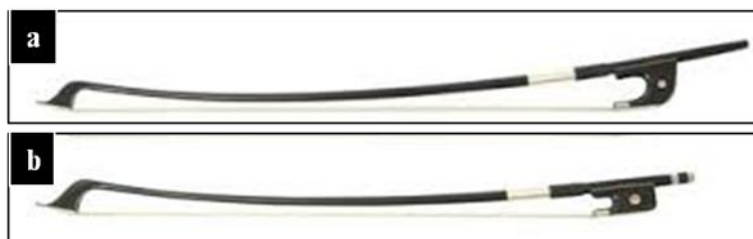


Fig.27: Modelos de arco Alemão (a) e Francês (b).

Apesar de conhecidos pelos nomes “Alemão” e “Francês”, devido à popularidade dos modelos na Alemanha e França, respectivamente, ambos os artefatos são de origem italiana. As principais diferenças entre eles estão no talão e na forma de agarre. O arco Alemão possui o talão maior do que o Francês, permitindo que ele seja agarrado por baixo da vareta (*underhand*) como na família das violas. Diferentemente, o arco Francês deve ser agarrado por cima da vareta (*overhand*), como nos instrumentos da família do violino (LAGO, 2010).

Cada modelo de arco possui diferentes convenções de agarre e manuseio que, apesar das diferenças, apresentam funções análogas das articulações no manuseio de ambos.

### 3.1.1. Manuseio do arco Francês

No agarre e manuseio do arco Francês pela mão direita são necessários três pontos de contato e controle essenciais. Através deles o arco encontra a estabilidade necessária para transmitir as potências (forças) produzidas pela pronação e supinação do antebraço, semelhante a sistemas de alavancas interfixa<sup>12</sup> e interpotente<sup>13</sup>.

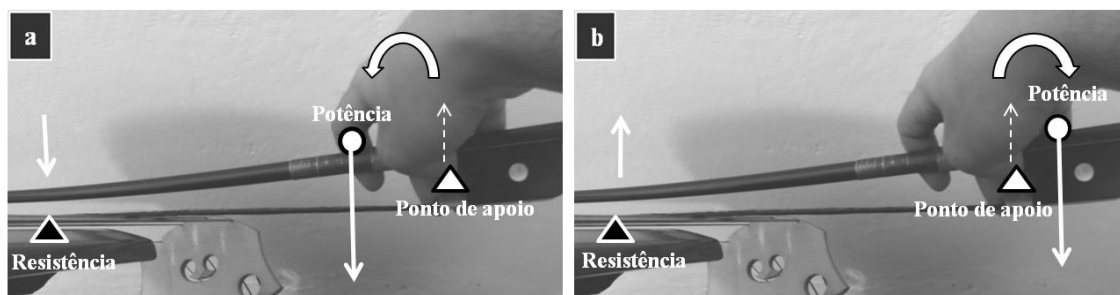
O dedo indicador apoia-se sobre a vareta do arco entre as falanges<sup>14</sup> medial e distal (articulação interfalângica distal). Ele é o principal responsável por transferir a potência produzida pela pronação do antebraço (alavanca interpotente). O dedo mínimo atua de forma semelhante ao indicador. Ele se apoia sobre a vareta do arco através das falanges medial e proximal para transmitir a potência produzida pela supinação do antebraço (alavanca interfixa). O polegar funciona como um ponto de apoio que se opõe às potências transferidas pelos dedos indicador (aumentando a resistência do arco sobre a corda) e mínimo (diminuindo a resistência do arco sobre as corda), provocadas pela pronação (Fig.28a) e supinação (Fig.28b) do antebraço, respectivamente.

---

<sup>12</sup> O ponto de apoio está entre a aplicação da potência e a resistência.

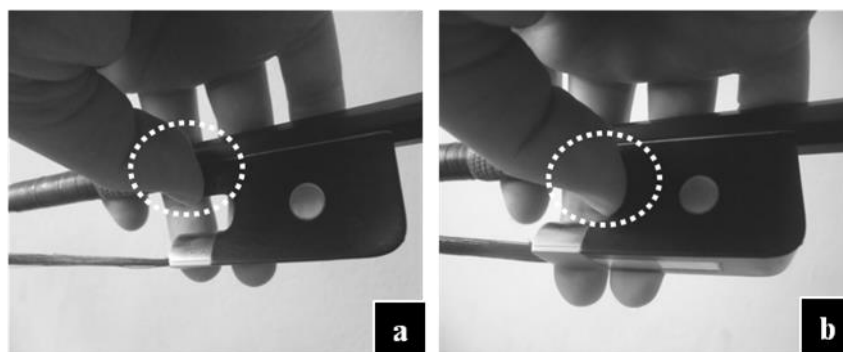
<sup>13</sup> A potência é aplicada entre a resistência e o ponto de apoio.

<sup>14</sup> Falanges: ossos que formam os dedos das mãos e dos pés.



**Fig.28:** Transmissão da potência produzida pela pronação (a) e supinação (b) do antebraço ao arco Francês.

O agarre e manuseio do arco Francês seguem as determinações de duas principais técnicas tradicionais. A maior diferença entre elas está no posicionamento do polegar (GUETTLER, 1992). Flexionado em forma de arco, a ponta da falange distal do polegar pode posicionar-se: entre a vareta e o final do talão (técnica francesa) (Fig.29a) ou sobre a curva do talão (técnica italiana) (Fig.29b).



**Fig.29:** Posicionamento do polegar no arco Francês: técnica italiana (a) e técnica francesa (b).

Segundo MORTON (1991), o arco Francês não pode transferir tanta força de pronação do antebraço quanto o arco Alemão pelo fato de estar bem próximo do limite de pronação. No agarre do arco Alemão o antebraço semipronado tem maior amplitude do movimento antes que alcance o limite da pronação, favorecendo a aplicação de força sobre a corda. Quanto mais os músculos envolvidos estiverem longe desde limite mais eficientes eles trabalham. O arco Francês, por outro lado, favorece a diminuição da resistência do arco sobre a corda através da supinação do antebraço.

### 3.1.2. Manuseio do arco Alemão

O polegar, auxiliado pelos dedos indicador e médio, é o principal responsável por transmitir a potência criada pela pronação do antebraço. O ponto de apoio que se opõe a ela está sobre a articulação carpometacarpal do polegar apoiada sob o parafuso do arco (Fig.30a). Já o dedo mínimo tem a função de transmitir a potência criada pela supinação do antebraço. Opõe-se a ele o ponto de apoio criado pelos dedos polegar, indicador e médio, resultando na diminuição da resistência do arco da mesma forma que ocorre no modelo de arco Francês (Fig.30b).

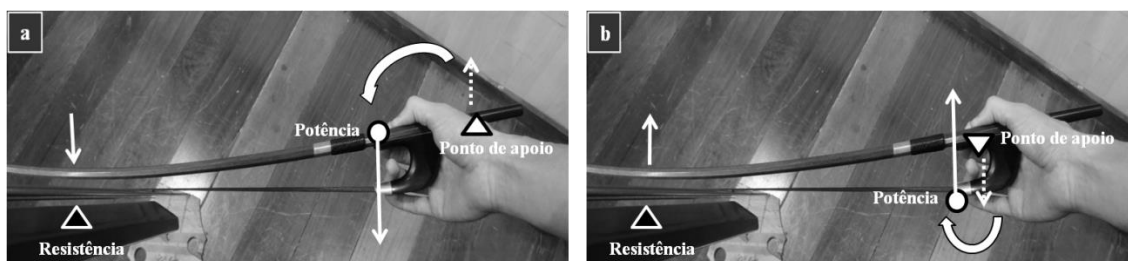


Fig.30: Transmissão da potência produzida pela pronação (a) e supinação (b) do antebraço ao arco Alemão.

Existem hoje diversas formas de agarre e manuseio do arco Alemão. Apesar das diferenças entre elas, compartilham os mesmos princípios mecânicos envolvidos na prática (alavanca interpotente). Segundo BRADETICH (2009), destacam-se duas principais técnicas de agarre. A primeira, muito comum nos Estados Unidos e em certas regiões da Alemanha, é atribuída a Franz Simandl que através do livro “*New Method for String Bass*” difundiu sua técnica pelo mundo. Nela a vareta é segura entre o polegar e os dedos indicador e médio, similarmente à forma de segurar um lápis (LAGO, 2010). A falange distal do polegar se estende sobre a vareta do arco enquanto, os dedos indicador e médio, apoiam-se com suas pontas lateralmente na vareta, um pouco antes do final do talão. A ponta do dedo mínimo apoia-se sobre a parte inferior do talão, próximo à crina (Fig.31).



**Fig.31: Forma de agarre do arco Alemão atribuída a Franz Simandl.**

A segunda técnica mencionada por BRADETICH (2009), muito comum na Europa, é atribuída à forma de agarre do arco do contrabaixista austríaco Ludwig Streicher (1920-2003). Difere-se da forma proposta por Simandl principalmente pela posição do polegar, transversal à vareta. A ponta do dedo anelar apoia-se levemente na curva interna do talão. A posição do dedo mínimo é a mesma em ambas as técnicas de agarre (Fig.32).



**Fig.32: Forma de agarre do arco Alemão atribuída a Ludwig Streicher.**

### **3.2. Mudança de direção do arco**

Para descrever o movimento do arco do talão em direção à ponta é usada a expressão “arco para baixo”, representado graficamente na partitura pelo símbolo “▣”. O movimento contrário, da ponta até o talão é descrita pela expressão “arco para cima” e pelo símbolo “∨” (MORTON, 1991). Esse tipo de notação foi herdado do violino onde

a direção dos movimentos do arco é vertical, apesar das mudanças de direção do arco no contrabaixo ocorrer no plano frontal (movimentos horizontais).

O ombro direito é a principal articulação envolvida nos movimentos laterais do arco no contrabaixo. Nos planos pertencentes às Cordas I e II (mais agudas), onde o braço está mais afastado da linha médio do corpo, os movimentos do arco são regidos principalmente pela abdução do braço quando o arco é movido para “baixo”, e adução, quando o arco é movido para “cima”. Já nos planos pertencentes às Cordas III e IV (mais graves), onde o braço direito está mais próximo da linha média do corpo, os movimentos do arco são regidos, principalmente, pela flexão do braço, quando o arco é movido para “baixo”, e extensão do braço quando o arco é movido para “cima”.

Segundo GUETTLER (1992), a mudança de direção do arco deve ser iniciada por músculos maiores (grupos musculares responsáveis por movimentar o ombro) e finalizada com a ação de músculos menores (grupos musculares responsáveis por movimentar o punho). Para que isso seja possível, o braço deve mudar de direção antes do arco, ou seja, o antebraço, e particularmente o punho e dedos, devem continuar a direcionar o movimento do arco, antes de estabelecido o novo curso do braço.

Em contrapartida, algumas técnicas de manuseio do arco utilizam o punho para impulsionar as mudanças de direção. No modelo Francês isso acontece através da flexão radial, quando o arco se movimenta na direção do talão (para a direita), e através da flexão ulnar, quando o arco se movimenta na direção da ponta (para a esquerda). Analogamente, no arco Alemão utiliza-se a flexão do punho nos movimentos para a direita e extensão para o movimento oposto (LAGO, 2009).

Para manter o movimento constante e linear ao longo de todo o trajeto do arco as articulações do CD realizam uma vasta quantidade de movimentos combinados e/ou compensatórios. De acordo com PERTZBORN (2002), se as articulações do braço direito puderem oferecer apenas uma posição durante o movimento do arco, seria virtualmente impossível mantê-lo sobre a corda. Assim, além dos referidos movimentos do ombro e punho também podem ser necessários ajustes no posicionamento do cotovelo (extensão/flexão).

De acordo com MORTON (1991), a rotação do tronco tem relativa importância no posicionamento das articulações. Quando o arco está tocando a Corda I o tronco gira

levemente para a esquerda. Tocando a Corda IV uma pequena rotação para a direita é necessária para dar maior liberdade de movimentos às articulações do CD. Nas Cordas intermediárias II e III, pouca ou nenhuma rotação do tronco é necessária.

### **3.2.1. O Peso do braço**

De acordo com GUETTLER (1992), a pressão que o arco exerce sobre as cordas deve ser mantida pelo peso do braço direito relaxado. Em contrapartida, para BRADETICH (2009) o termo “peso do braço” é geralmente mal compreendido. A pressão exercida sobre as cordas não é gerada apenas pelo peso natural do braço, mas também pela ação conjunta dos músculos envolvidos nos movimentos do CD.

Segundo RICHERME (1996), quando os grupos musculares que movimentam o braço estão completamente relaxados a força de gravidade tende a pendê-lo pra baixo, a menos que haja alguma resistência externa para impedi-lo. Porém, a partir do momento em que há a necessidade de agarrar o arco com a mão e movimenta-lo ativamente, a contração muscular torna-se inevitável. Logo seria impossível executar qualquer golpe de arco com o braço completamente relaxado.

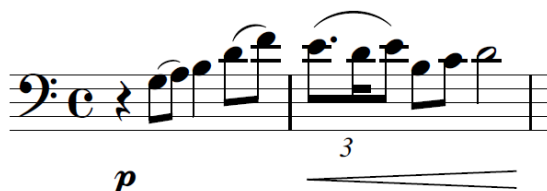
Dessa forma, podemos inferir que executar um golpe de arco utilizando o “peso do braço” relaxado não significa a ausência de contração muscular. Deve-se relaxar apenas os músculos que não são necessários para realizar o movimento desejado e contrair apenas os grupos musculares responsáveis pelo movimento, sem utilizar força excessiva.

### **3.3. Golpes de arco**

A nomenclatura dos golpes de arco, ainda hoje, é motivo de divergências entre os instrumentos da família das cordas orquestrais friccionadas. Em algumas situações um mesmo golpe de arco possui diferentes nomes e em algumas outras, diferentes nomes representam o mesmo golpe de arco. Portanto, optamos em abordar os golpes de arco e nomenclaturas mais comuns utilizados no repertório tradicional do contrabaixo e classificá-las de acordo com a natureza de suas ações musculares.

### 3.3.1. Golpes de arco na corda com notas conectadas

Quando um determinado golpe de arco é articulado sem perder o contato com a corda entendemos, por convenção, ser um golpe realizado “na corda” (Ex.7).



Ex.7: Golpes de arco na corda com notas conectadas na *Canção* (c. 1-2) da *Canção e Dança* de R. Gnattali.

Os golpes de arco articulados na corda com notas conectadas produzem notas longas ou curtas com o valor real de duração. Assim, no *Détaché* (fr.) as notas são executadas com a mínima interrupção na mudança de direção do arco (SALLES, 2004). Esse é o principal golpe utilizado pelos instrumentistas de cordas friccionadas.

A performance do *Détaché* pode ser dividida em duas fases: na primeira é necessário um impulso muscular, que seja suficiente para vencer a resistência do arco sobre a corda, e fazê-la vibrar, gerado principalmente pela pronação do antebraço aliado ao movimento lateral do braço (adução/abdução nas cordas mais agudas, flexão/extensão nas cordas mais graves). Na segunda fase, iniciado o movimento do arco e a vibração da corda, a pressão advinda da pronação do antebraço é aliviada, prevalecendo a pressão exercida naturalmente pelo peso do braço e arco sobre as cordas.

No *Détaché*, quando estão ligadas duas ou mais notas (não articuladas) em uma mesma direção de arcada o termo *Legato* (it.) é empregado. A diferença motora entre os dois é percebida apenas na digitação das notas no espelho, tratando-se na verdade de um mesmo golpe de arco (*Détaché*).

Diferente do *Legato*, no golpe de arco *Portato* (it.) duas ou mais notas são articuladas em uma mesma direção de arcada, ou seja, para cada nota é necessário um pequeno impulso muscular. É representado geralmente por um traço sob ou sobre as notas unidas por ligaduras (DOURADO, 2009).

O *Tremolo* (it.), segundo DOURADO (2009), pode ser compreendido como uma sucessão de *Détaché* curto com grande velocidade. É geralmente realizado na região do arco do meio para a ponta. Pode ter a quantidade de arcadas dentro do mesmo compasso medidas ou não. De acordo com GUETTLER (1992), em uma sequência rápida de golpes de arco (como no *Tremolo*), não há tempo o suficiente para acionar os músculos maiores do CD (normalmente mais lentos). Assim os movimentos de *Tremolo* são gerados, principalmente, pela ação dos grupos musculares responsáveis pelos movimentos do punho e o antebraço.

### 3.3.2. Golpes de arco na corda com notas separadas

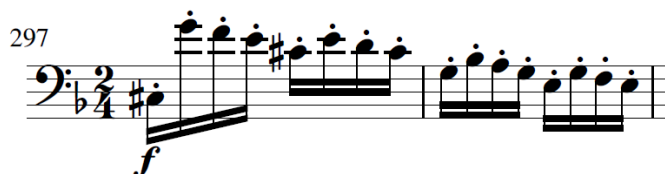
Os golpes de arco articulados na corda também podem produzir notas com o valor de duração reduzido. Dessa forma, no *Martelé* (fr.) as notas são separadas por uma leve pausa nas mudanças de direção do arco. Cada nota é precedida por um grande acento inicial. Para que isso ocorra de forma eficiente o arco deve ser pressionado contra a corda (principalmente através da pronação do antebraço e rotação interna do ombro), antes de movimenta-lo lateralmente. A descompressão do arco ocorre logo após a produção do acento com o início do movimento (SALLES, 2004). Esse processo é repetido em cada nova direção do arco.

O golpe de arco *Staccato* (it.) é caracterizado por MORTON (1991) como uma série de *Martelé* articulada numa mesma direção de arcada. Dessa forma, os acentos são produzidos a cada nota articulada e separados por pequenas pausas. O termo *Staccato* também é frequentemente utilizado no meio musical como um tipo de articulação que designa o encurtamento da nota escrita. É normalmente ilustrado com um ponto acima ou abaixo da nota.

### 3.3.3. Golpes de arco fora da corda conduzido

Entendemos como golpes de arco “fora da corda conduzido” aqueles em que o arco salta através da ação muscular voluntária. Em outras palavras, a intenção e o controle do movimento (salto do arco) é conduzido ativamente pelas ações musculares durante

todo o trajeto. Devido à sua natureza, normalmente produzem notas curtas e separadas (Ex.8).



Ex.8: Golpes de arco fora da corda na *Sinfonia N°9* de L.v.Beethoven (c. 297-298), 1° Movimento.

No *Spiccato* (it.) o arco é movimentado descrevendo um semicírculo. Para percorrer esta trajetória o movimento é composto por dois componentes: um lateral (como no *Détaché*) e outro perpendicular à corda (salto do arco) resultante da ação muscular voluntária. O componente perpendicular do movimento depende principalmente da flexão e extensão do braço, enquanto que os movimentos laterais seguem os mesmos princípios apresentados na sessão “3.2. Mudança de direção do arco”, (p.42). O início do movimento acontece com o arco fora da corda (SALLES, 2004).

Com o *Staccato Volante* (it.) articulam-se duas ou mais notas na mesma direção de arcada (SALLES, 2004). O arco salta da corda em cada nota articulada. Daí a denominação *Staccato “Volante”<sup>15</sup>* ou “*Flying*” *Staccato*. A ação muscular necessária à sua execução é similar à do *Spiccato*. A diferença está na quantidade de notas executadas em uma mesma arcada.

### 3.3.4. Golpes de arco fora da corda com rebote

Entendemos como golpes de arco fora da corda com rebote aqueles em que o salto do arco não depende totalmente da ação muscular voluntária sendo impulsionado também e, principalmente, pela elasticidade da vareta, crina e corda. Os golpes de arco desse grupo iniciam-se fora da corda com um único impulso muscular para cada nova direção do arco.

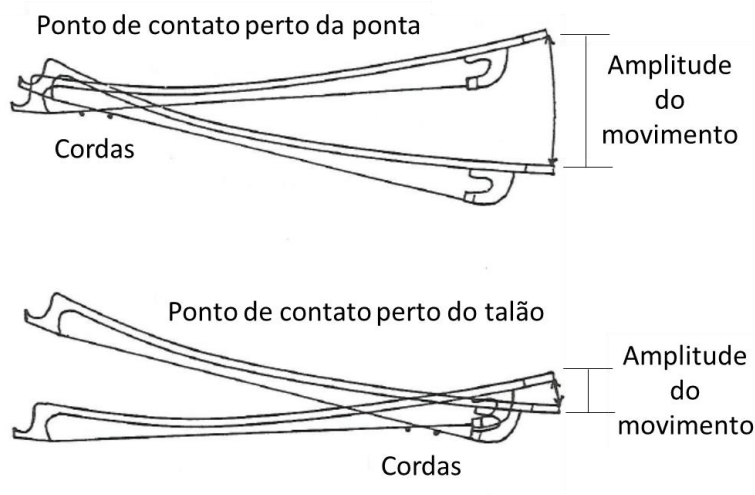
<sup>15</sup> Volante: que voa ou tem a faculdade de voar; que se pode facilmente pôr ou tirar; móvel; flutuante;

Dessa forma, no *Sautillé* (fr.) articula-se uma nota em cada direção de arcada. A mesma dinâmica acontece na performance do *Ricochet* (fr.), porém, várias notas são articuladas numa mesma direção de arcada. (SALLES, 2004).

Os golpes de arco com o salto impulsionado movimentam-se naturalmente com maior velocidade, pois a necessidade de maior controle do salto conduzido implica em delimitação da velocidade do golpe.

### 3.4. Cruzamento de corda

Através do cruzamento de corda a performance de um golpe de arco pode realizar-se nos diferentes planos correspondentes a cada corda do contrabaixo. Ao percorrê-los, o movimento da mão direita descreve um caminho elíptico (WOLF, 2007), sendo que a amplitude destes movimentos está relacionada com o ponto de contato do arco nas cordas: quanto mais distante do talão maior a amplitude do movimento (Fig.33).



**Fig.33: Amplitude dos movimentos no cruzamento de corda.**

Adaptado de (MORTON, 1991, p.93).

Independente do modelo de arco utilizado (Alemão ou Francês), as mudanças de planos são proporcionadas principalmente pela articulação do ombro: a extensão direciona o arco para o plano das cordas mais graves e a flexão para o plano das cordas mais agudas.

### **3.4.1. Cruzamento de cordas no arco Francês**

O arco Francês tem uma pequena vantagem sobre o arco Alemão no cruzamento de cordas. Segurar o arco por cima da vareta (*overhand*) permite o uso de músculos menores dos dedos e principalmente do punho (geralmente mais rápidos e precisos) para completar o movimento, se não realizá-lo inteiramente (MORTON, 1991). Se apenas os músculos maiores (responsáveis pela flexão/extensão do ombro) são usados então toda essa vantagem é perdida (BRADETICH, 2009). Ao mover o arco para o plano de uma corda mais grave a flexão do punho e extensão dos dedos deve ser utilizada. Movendo para uma corda mais aguda a extensão do punho e flexão dos dedos cumpre o mesmo papel. A integração destas ações permite o encurtamento da amplitude no movimento do braço.

### **3.4.2. Cruzamento de corda no arco Alemão**

Já que não possui o mesmo auxílio do punho como o arco Francês no cruzamento de cordas, segundo BRADETICH (2009) o arco Alemão deve utilizar os músculos maiores (responsáveis pela flexão/extensão do ombro) tão pouco quanto possível. Dessa forma, para obter velocidade e controle ideal o arco deve mover a menor distância possível entre os planos das cordas. Para MORTON (1991) o punho pode auxiliar a mudança de corda através do desvio radial (adução) quando move para a corda mais aguda e desvio ulnar (abdução) quando move para a corda mais grave. Porém, a amplitude dos movimentos do punho no eixo adução/abdução é menor do que a no eixo flexão/extensão. Dessa forma, a mudança de corda com o arco Alemão não pode ser realizado, inteiramente, com o movimento do punho, e sim, em maioria pelos movimentos do ombro.

### **3.5. Direção do arco e cruzamento de corda**

A coordenação entre os movimentos horizontais (no mesmo plano) e rotacionais (mudança de plano) apresentam particularidades motoras relativas à organização do movimento (direção do arco e planos envolvidos).

Segundo MORTON (1991), quando executamos um cruzamento de corda com uma direção de arcada diferente em cada corda, é mais eficiente tocar a corda mais grave com o arco para cima e a corda mais aguda com o arco para baixo, pois assim requer menos movimento, especialmente quando as cordas envolvidas não são adjacentes (Cordas I e IV, por exemplo) ou o cruzamento de corda envolver uma alternância rápida entre duas cordas, como no exemplo abaixo (Ex:11).



**Ex. 9: Alternância rápida entre duas cordas adjacentes na *Sinfonia N°40* (c.28-31) de W.A.Mozart, 1º Movimento.**

A arcada ao contrário (corda mais grave com o arco para baixo e corda mais aguda com o arco para cima) força o arco (talão) a ser movido para longe da corda. Assim, quanto mais o talão se distancia da corda maior será a amplitude do movimento. Este padrão de arca, portanto, tende a fazer com que a mão siga o caminho mais longo, na performance do cruzamento de corda, dificultando sua prática em andamentos mais rápidos.

### 3.5.1. Ação muscular

Cada mudança de corda envolverá um par de ações articulares distintas do ombro direito: extensão ou flexão, para as mudanças de plano das cordas, e adução ou abdução, para as mudanças de direção do arco. Cria-se assim um movimento oblíquo resultante dessas duas ações.

Em uma alternância rápida entre duas cordas (Ex.9 acima), podemos verificar a ação de dois padrões de arcadas: 1) corda mais grave com o arco para cima e corda mais aguda com o arco para baixo. 2) corda mais grave com o arco para baixo e corda mais aguda com o arco para cima. A performance de cada um dos dois padrões pode ser dividida em duas fases distintas.

Analisando o primeiro padrão observa-se na primeira fase a direção da arcada para “cima” na corda mais grave e mudança de plano para a corda mais aguda. As ações articulares que compõem este movimento são: adução (mudança de direção da arcada) e flexão do ombro (mudança de plano das cordas). Os principais músculos utilizados para estas ações podem ser observadas no Quadro 7 abaixo.

<b>AÇÕES ARTICULARES DO OMBRO</b>	
<b>FLEXÃO:</b>	<b>ADUÇÃO:</b>
Deltoide (Clavicular)	Latíssimo do dorso
Peitoral maior (Esternocostal)	Peitoral maior (Abdominal)
Coracobraquial	Coracobraquial
Bíceps braquial	Redondo maior

**Quadro 7: Comparação entre os principais músculos responsáveis pela flexão e adução do ombro.**

Na segunda fase a direção da arcada é para “baixo” na corda mais aguda com mudança de plano para a corda mais grave. As ações articulares que compõem este movimento são: extensão (mudança de plano das cordas) e abdução do ombro (mudança de direção da arcada), (Quadro 8).

<b>AÇÕES ARTICULARES DO OMBRO</b>	
<b>EXTENSÃO:</b>	<b>ABDUÇÃO:</b>
Latíssimo do dorso	Deltoide (Acromial)
Redondo Maior	Deltoide (Clavicular)
Tríceps braquial	Bíceps braquial
Deltoide (Espinal)	

**Quadro 8: Comparação entre os principais músculos responsáveis pela extensão e abdução do ombro.**

Analisando o segundo padrão de arcadas observa-se, na primeira fase, a direção da arcada para “baixo” na corda mais grave, e mudança de plano para a corda mais aguda. As ações articulares que compõem este movimento são: flexão (mudança de plano das cordas) e abdução do ombro (mudança de direção da arcada), (Quadro 9).

AÇÕES ARTICULARES DO OMBRO	
<b>FLEXÃO</b>	<b>ABDUÇÃO:</b>
Peitoral maior (Esternocostal)	(Acromial)
Deltoide (clavicular)	Deltoide (Clavicular)
Bíceps braquial	Bíceps braquial
Coracobraquial	

**Quadro 9: Comparação entre os principais músculos responsáveis pela flexão e abdução do ombro.**

Na segunda fase, a direção da arcada para “cima” na corda mais aguda com mudança de plano para a corda mais grave. As ações articulares que compõem este movimento são: extensão (mudança de plano das cordas) e adução do ombro (mudança de direção da arcada), (Quadro 10).

AÇÕES ARTICULARES DO OMBRO	
<b>EXTENSÃO:</b>	<b>ADUÇÃO:</b>
Deltoide (Espinal)	Peitoral maior
Latíssimo do dorso	Latíssimo do dorso
Redondo Maior	Redondo maior
Tríceps braquial	Coracobraquial

**Quadro 10: Comparação entre os principais músculos responsáveis pela extensão e adução do ombro.**

### 3.6. *Pizzicato*

Através do *pizzicato* as cordas são articuladas pelos dedos da mão direita produzindo um som mais curto e percussivo do que aqueles produzidos pelo arco. Entre as formas mais comuns encontradas no repertório tradicional do contrabaixo estão o *pizzicato* Popular, o Erudito e o Bartók.

No *pizzicato* Popular, muito utilizado no gênero musical “Jazz”, a corda é puxada lateralmente, no sentido da corda mais aguda para a mais grave, principalmente através

da flexão dos dedos<sup>16</sup>. Os mesmos são mantidos praticamente paralelos à corda e auxiliados por pequenos movimentos de flexão e extensão o punho (Fig.34). Também podem estar presentes pequenas ações do cotovelo e ombro.

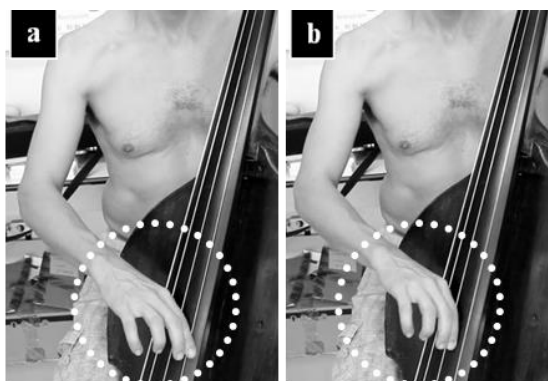


Fig.34: Flexão do dedo indicador (a) e apoio do dedo na corda inferior (b).

O dedo polegar, sempre que possível, deve posicionar-se ao lado do espelho servindo como ponto de apoio e orientação dos movimentos (WOLF, 2007). A articulação do ombro, assim como acontece no cruzamento de corda com o arco, se ajusta para posicionar a mão nos planos relativos a cada corda.

No *pizzicato Erudito*, muito utilizado no repertório sinfônico, a corda é puxada perpendicularmente (para “fora” do contrabaixo) criando um timbre mais “escuro” do que aqueles produzidos pelo *pizzicato Popular*. Normalmente utilizam-se os dedos indicador, anelar ou polegar. Sua performance é proporcionada principalmente pela ação conjunta de uma rotação externa do ombro e flexão dos dedos (Fig.35).

<sup>16</sup> Geralmente utiliza-se os dedos 1 (indicador) e 2 (médio), embora alguns contrabaixistas e algumas técnicas estendidas também utilizem o dedo 3 (anelar).

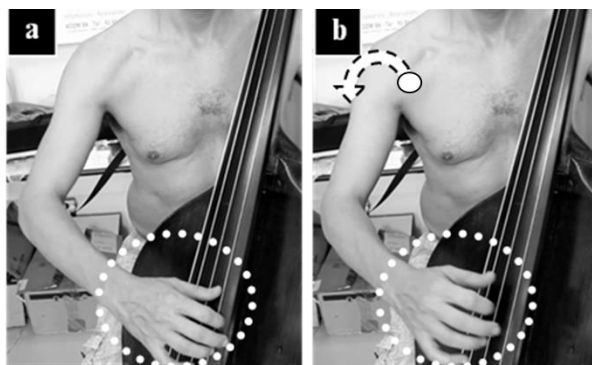


Fig.35: Flexão do dedo indicador (a), rotação externa do ombro (b).

O *pizzicato* Bartók é uma variação particularmente forte do erudito. Por meio de uma pinça formada pelos dedos indicador e médio a corda é puxada perpendicularmente com mais tensão e então liberada energicamente de forma que a mesma rebata no espelho do instrumento adicionando ao som da própria nota um timbre ruidoso particular (Fig.36). O termo Bartók é uma homenagem ao compositor húngaro Béla Bartók (1881-1945) que utilizou essa técnica pela primeira vez na peça de sua autoria “*String Quartet N°4*”. É representado graficamente na partitura pelo símbolo “♭”.

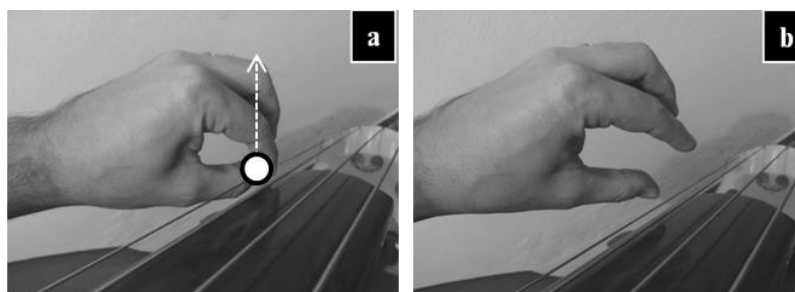


Fig.36: Pinça formada pelos dedos indicador e médio (a), liberação da Corda I (b).

## **4. Conclusão e perspectivas futuras**

### **4.1. Conclusão**

Esse estudo buscou através de uma análise cinesiológica dedutiva descrever e analisar padrões básicos de movimentos utilizados na performance do contrabaixo, principalmente as ações articulares e os grupos musculares utilizados. Trata-se de um estudo inicial limitado pelas informações geradas através da observação dos movimentos documentados em vídeo e apoiado pela literatura básica sobre o assunto. Podem, portanto, existir erros interpretativos ou diferentes leituras no diálogo proposto entre a Performance Musical e a Cinesiologia. Assim, não se pretendeu chegar a uma verdade absoluta, mas sim propor uma discussão inicial e gerar bases para investigações futuras.

Pode-se concluir que o conhecimento e a aplicação de princípios cinesiológicos na performance do contrabaixo pode contribuir para a melhoria do ensino, introduzindo diferenças importantes no aprendizado. Tais conhecimentos podem ser utilizados para fundamentar as instruções fornecidas pelos professores, tornando-as mais específicas e compreensíveis para o aluno.

Uma vasta gama de movimentos coordenados e compensatórios são utilizados na performance do contrabaixo. Dessa forma, as articulações dos conjuntos esquerdo e direito dos membros superiores atuam como grupos funcionais formando uma grande cadeia cinética. O posicionamento de uma articulação influencia diretamente a posição de outra. Portanto, o equilíbrio das forças é essencial para que a posição e o controle do movimento desejado sejam adequados.

Os movimentos básicos do CE estão atrelados basicamente à digitação das notas no espelho nos diferentes registros do contrabaixo. O dedilhado em posição depende diretamente da extensão e flexão dos dedos, sobretudo das articulações metacarpofalangeanas.

Os dedilhados com posição estendida possibilitam ampliar a quantidade de notas dentro de uma mesma posição, sejam eles através do sistema de quatro dedos (*Frank Sistem*) ou dedilhado com extensão. Se utilizados somente quando necessário torna-se

uma opção versátil para realizar tons e semitons dentro de uma mesma posição evitando mudanças de posição desnecessárias.

No dedilhado com mudança de corda as articulações do CE se ajustam para posicionar a mão nos planos referentes a cada corda. O movimento é guiado principalmente pela abdução/adução e flexão/extensão do ombro. Um pequeno ajuste nas articulações é necessário, especialmente na Corda IV, para corrigir a afinação das notas, pois, com a flexão dos dedos e punhos existe uma tendência natural de adução dos dedos.

As mudanças de posição permitem que a mão esquerda percorra todos os registros do contrabaixo (grave, médio, agudo e superagudo). Elas podem ocorrer tanto através da ação rápida e precisa do CE, quanto pela ação de movimentos lentos guiados na direção de uma nova posição. Entre ambas existem diferenças na velocidade, preparação do movimento e nas formas de contração dos grupos musculares envolvidos. As mudanças de posição dependem principalmente de movimentos rotacionais do ombro, com maior intensidade nos registros grave e médio, e extensões do cotovelo e braço mais acentuados nos registros agudo e superagudo.

Cada registro do contrabaixo impõe ao *vibrato* diferentes amplitudes e direções dos movimentos. Eles podem ser comparados a pequenas mudanças de posição, uma vez que são ativados pelo mesmo grupo muscular. Assim, para manter o *vibrato* continuamente, em uma mudança de posição, o último ciclo do movimento deve ser utilizado para impulsionar a mudança, de forma que o novo ciclo de oscilações seja a continuação na direção do deslocamento.

Os movimentos do CD estão condicionados à produção sonora através do uso do arco (golpes de arco) ou com os dedos da mão direita (*Pizzicato*).

Os modelos de arco do contrabaixo (Alemão e Francês) possuem vantagens e desvantagens se comparados um ao outro. Apesar das diferenças estruturais e na forma de agarre entre os dois modelos, as funções mecânicas, na performance de ambos, são análogas.

Os golpes de arco podem ser classificados de acordo com as funções musculares desempenhadas. Os golpes na corda com notas conectadas e separadas são produzidas principalmente pela ação do ombro (abdução/adução) e movimentos compensatórios do cotovelo, punho e dedos. Já os golpes de arco fora da corda possuem um componente

perpendicular ao plano das corda/espelho resultante do salto do arco. Eles podem acontecer conduzidos pela flexão/adução e extensão/abdução do braço, ou através de um impulso muscular, subsidiado pela elasticidade da vareta, crina e corda.

Através do cruzamento de corda, a performance de um golpe de arco pode realizar-se nos diferentes planos de cada corda. Independente do modelo de arco utilizado (Alemão ou Francês), as mudanças de planos são proporcionadas principalmente pela articulação do ombro. A extensão do mesmo direciona o arco para o plano das cordas mais graves, e a flexão para o plano das cordas mais agudas.

A coordenação entre a direção da arcada e planos envolvidos no cruzamento alternado entre cordas adjacentes apresentam particularidades motoras relativas à organização do movimento. É mais eficiente tocar a corda mais grave com o arco para cima e a corda mais aguda com o arco para baixo, principalmente devido à menor amplitude nos movimentos.

Entre as formas mais comuns de *pizzicato* encontradas no repertório tradicional do contrabaixo estão: o Popular, o Erudito e o Bartók. No *pizzicato* Popular a corda é puxada lateralmente, no sentido da corda mais aguda para a mais grave, principalmente através da flexão dos dedos. No *pizzicato* Erudito a corda é pinçada perpendicularmente para “fora” do contrabaixo. Sua performance é proporcionada principalmente pela ação conjunta da rotação externa do ombro e flexão dos dedos. O *pizzicato* Bartók pode ser considerado uma variação, particularmente forte, do erudito. Através de uma pinça formada pelos dedos indicador e médio a corda é puxada perpendicularmente com mais tensão e então liberada, energicamente, de forma que a mesma rebata no espelho do instrumento.

#### **4.2. Perspectivas futuras**

Dado o primeiro passo no presente estudo, observou-se a necessidade de se investigar mais a fundo os movimentos básicos responsáveis pela performance do contrabaixo, assim como habilidades mais complexas aí envolvidas. Para tanto, poderemos recorrer a ferramentas tecnológicas como a eletromiografia (EMG), sistemas de captura de movimentos, entre outros. Uma possibilidade é a comparação da ativação muscular de um *expert* com a de um aluno iniciante durante a performance. Outra seria a

verificação de fatores (cognitivos, fisiológicos, etc.) que se alteram ao longo de uma performance.

Espera-se que o presente também abra um precedente para outras investigações integrando a música com outros campos do conhecimento a respeito do movimento humano, como a Fisiologia, a Biomecânica e o Comportamento Motor. Dentro do Comportamento Motor, especialmente, os conhecimentos adquiridos poderão ser utilizados para fundamentar a criação de exercícios educativos direcionados à prática do contrabaixo, que reflete uma lacuna histórica na literatura de todos os instrumentos musicais.

## 5. Referências:

BORÉM, F. Um sistema sensório-motor de controle da afinação no contrabaixo: *contribuições interdisciplinares do tato e da visão na performance musical*. Tese de pós-doutorado, UFMG, Belo Horizonte, 2011.

BORÉM, F.; LAGE, G.M.; VIERA, M.N.; BARREIROS, J.P. "Uma perspectiva interdisciplinar da visão e do tato na afinação de instrumentos não-temperados". In: Lima (org.). *Performance & interpretação: uma prática interdisciplinar*. São Paulo: Musa, 2006, p.80-101.

BORÉM, F.; LOPES, L. LAGE, G. M. Nancy de Bertram Turetzky: Cinesiologia e Prática Deliberada da Técnica Estendida Arco + Pizz. no Contrabaixo. Revista Música Hodie, Goiânia, V.14 - n.2, 2014, p. 67-83

BILLÈ, I. *Nuovo Metodo per contrabass*. Vol.1. ed. Milão, 1973.

BRADETICH, J. *Double Bass: The ultimate challenge*. Denton, USA: Music For All To Hear Inc., 2009.

CAIMMI, Italo. *Metodo Moderno per Contrabasso*. Casa Musicale Sonzogno. Milano 1916.

CÍCERO, Giordano. Análise acústica e cinemática da técnica de mudança de posição no contrabaixo acústico. Dissertação de mestrado - Escola de Música da UFMG. Belo Horizonte-MG, 2013.

DOURADO, H. A. *O Arco Dos Instrumentos de Cordas*. São Paulo: Irmãos Vitale, 2009.

DREW, L. Comparative Double Bass Fingering Systems. *The International Society of Bassists*, v. Vol.5 No.2, p. 480–481, 1979.

FLESCHE, Carl. *The art of violin playing Book 1*. Translated e Edited by Eric Rosenblith. New York: Carl Fischer Music, 2000.

GALAMIAN, Ivan. *Principles of violin playing teaching*. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1978.

GUETTLER, K. *A Guide to Advanced Modern Double Bass Technique*. Manchester, UK: York Edition, 1992.

GUETTLER, K. Electromyography and Muscle Activities in Double Bass Playing. *Music Perception*, University of California, Vol.9, Nº3, p.303-310, 1992b.

HALL, Susan. *Biomecânica básica*. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.

HAMILL, J.; KNUTZEN, K. M. *Bases biomecânicas do movimento humano*. São Paulo: Manole, 2008.

- HAVAS, Kato. A New approach to violin playing. London: Bosworth e Co., 1961.
- ILLEK, Karel. Playing Contrabass. *Psychophysiological Aspects. The International Society of Double Bassist*. Vol.6, Nº2, p.587-589, 1980.
- KEMPTER, Susan. How Muscles Learn. Teaching the violin with the body in mind. Alfred Music, USA, 2003.
- LAGE, Guilherme; BORÉM, Fausto; *et al.* Aprendizagem motora na performance musical: *reflexões sobre conceitos e aplicabilidade*. *Per musi – revista de performance musical*, Belo Horizonte, v.5 e 6, p.14-37, 2002.
- LAGO, Maurício. Aspectos biomecânicos posturais e estratégias em otimização de performance para contrabaixistas. Dissertação de Mestrado - Escola de comunicação e artes da Universidade de São Paulo, 2010.
- MAGEE, D. J. *Avaliação Musculoesquelética*. Ed.5. ed. Barueri, SP: Manole, 2010.
- MAGILL, R. A. *Aprendizagem motora: conceitos e aplicações*. 5. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2000.
- MORTON, M. A. *Dr. Morton's double bass technique: concepts and ideas*. Ilustrada ed. Columbus, USA: Basso Profondo Publications, 1991.
- NANNY, Edouard: *Methode Complete pour la Contrebasse à quatre et cinq cordes - 1er. Partie*. Paris: Editora Alphonse Leduc et Cie. :1920.
- NORKIN, C. C.; LEVANGIE, P. K. *Articulações estrutura e função: uma abordagem prática e abrangente*. 2. ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2001.
- PEDERIVA, Patrícia. *O corpo no processo ensino-aprendizagem de instrumentos musicais: percepção de professores*. Dissertação de mestrado. Universidade Católica de Brasília, 2005.
- PERTZBORN, Florian. Learnig the Doublebass: a multilevel approach to the acquisition of motor performance skill. *Revista Per musi*. Belo Horizonte, v.5/6, 2002, p.119-130.
- PERTZBORN, Florian. Motor control and learning: The basics of skilled instrumental performance. *International Symposium on Performance Science*, 2007.
- RABBATH, François. *Nouvelle tecnique de la contrebasse, méthode complète et progressive em trois cahiers*. 3 v. Paris: Alphonse Leduc, 1984.
- RICHERME, Claudio. *A técnica Pianística: uma abordagem científica*. Ed. Ar, São Paulo, 1996.
- RACH, Philip J.; BURKE, Roger K. *Cinesiologia e Anatomia Aplicada*. Ed. Guanabara Koogan, quinta edição, Rio de Janeiro, 1977.

REID, Stefan. Preparing for performance. In: RINK, John (Org.). *Musical Performance: a guide to understanding*. Royal Holloway, University of London, 2002. P.102-111.

ROLLAND, Paul. *The Teaching of action in string playing: development and remedial techniques*. Urbana, Illinois: Illinois String Research Associates, 1974.

ROSA, A. S. *Técnicas estendidas na performance e no ensino do contrabaixo acústico no Brasil*. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2012.

SALLES, M. *Arcadas e golpes de arco*. 2. ed. [S.l.]: Thesaurus, 2004.

SIMANDL, Franz: *New Method for The Double Bass*. New York: Carl Fischer, 1984

STREICHER, Ludwig. *Método para contrabaixo*. v.1 a 4. New York: MCA Music e Leeds Music, 1966.

SZENDE, O.; NEMESSÚRI, M. *The physiology of violin playing*. Ilustrada ed. Londres: Collet's, 1971.

TANI, G. Significado, detecção e correção do erro de performance no processo ensino-aprendizagem de habilidades motoras. *Revista Brasileira de ciência e movimento*, p. 50–58, 1989.

WIKLUND, A. F.; GRIP, H. et al. EMG trapezius muscle activity pattern in string players. Part I e II. *International Journal of Industrial Ergonomics*. Sweden, p.347-366, 2003.

WIRHED, R. *Atlas de anatomia do movimento*. São Paulo: Manole, 1986.

WOLF, M. B. *Grundlagen der Kontrabass-Technik: Principles of double bass technique*. New York, USA: Schott Music Corporation, 2007.

ZIMMERMANN, Frederick: *A Contemporary Concept OF Bowing Technique for the Double Bass*, MCA Music, Leeds Music Company, New York N.Y, 1966.

## ANEXO A

## PROGRAMA DO RECITAL

Leonardo Lopes - contrabaixo

Bruno Medeiros - pianista convidado

**Bertram Turetzky**

*Poems, Portraits, Ballades and Blues*

IV *Segovia*

V *Nancy*

**Domenico Dragonetti**

*Six waltzes for Double bass alone*

*Waltze III*

**Anônimo do Sec.XVIII**

*Herói, egrégio, douto, peregrino*

(Arr. Fausto Borém)

II *Aria*

**Paul Hindemith**

*Sonata para contrabaixo e piano*

I *Allegreto*

II *Scherzo. Allegro assai*

III *Molto Adagio - Lied. Allegreto Grazioso*

**Radamés Gnáttali**

*Canção e Dança para contrabaixo e piano*

I *Canção*

II *Dança*

**25 de Junho de 2015**

**Auditório da Escola de Música da UFMG**

## ANEXO B



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP

Projeto: CAAE – 48120415.3.0000.5149

Interessado(a): Prof. Fausto Borém de Oliveira  
Departamento de Instrumento e Canto  
Escola de Música

## DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, no dia 16 de setembro de 2015, o projeto de pesquisa intitulado "**Movimentos básicos na performance do contrabaixo: descrição e análise cinesiológica**" bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto através da Plataforma Brasil.

A handwritten signature in blue ink, reading "Telma Campos Medeiros Lorentz".

Prof. Dra. Telma Campos Medeiros Lorentz  
Coordenadora do COEP-UFMG