

## Voz em movimento: um estudo de metaperspectiva sonoro-motora que reúne dança contemporânea, música e tecnologia

Andréia Nhur<sup>i</sup>

Universidade de São Paulo - USP, São Paulo/SP, Brasil<sup>ii</sup>

### Resumo - Voz em movimento: um estudo de metaperspectiva sonoro-motora que reúne dança contemporânea, música e tecnologia

Este artigo propõe uma discussão sobre as relações entre som, voz e movimento, à luz de um estudo de caso que reúne dança, música e tecnologia. Intenta-se sublinhar como a cena analisada pode revelar complexos cruzamentos de ação entre movimento e voz, por meio de um método de espelho aprimorado pela tecnologia para a auto-observação. Estudos advindos da Dança, das Ciências Cognitivas, da Ciência Vocal e da Cognição Musical Corporificada compõem um referencial teórico resultante do cruzamento entre arte, ciência e tecnologia. A partir desta reflexão, pretendemos desenvolver futuras ferramentas metodológicas para a formação de artistas que pretendem conjugar dança e habilidades vocais.

**Palavras-chave:** Voz. Movimento. Dança Contemporânea. Música. Tecnologia do Espelho.

### Abstract - Voice in movement: a study of sound-motor meta-perspective gathering contemporary dance, music and technology

This article carries out a discussion on the relations between sound, voice and movement, through a case study that gathers dance, music and technology. The paper aims to highlight how the analyzed scene could reveal complex action-based crossings between movement and voice, through a technology-enhanced mirror method for self-observation. Literature from Dance, Cognitive Science, Vocal Science and Embodied Music Cognition was gathered to compose a theoretical framework based on the crossings between art, science and technology. From this reflection, we intend to develop further methodological tools for the education of performers who aim to blend dance and vocal skills.

**Keywords:** Voice. Movement. Contemporary Dance. Music. Mirror Technology.

### Resumen - La voz en movimiento: un estudio de la metaperspectiva sonoro-motriz que reúne danza contemporánea, música y tecnología

Este artículo propone un debate sobre las relaciones entre el sonido, la voz y el movimiento a la luz de un estudio de caso que reúne danza, música y tecnología. Pretende subrayar cómo la escena analizada puede revelar complejas intersecciones de acción entre el movimiento y la voz, a través de un método de espejo potenciado por la tecnología para la autoobservación. Estudios procedentes de la Danza, las Ciencias Cognitivas, la Ciencia Vocal y la Cognición Musical Corporificada componen un referencial teórico resultante del cruce entre arte, ciencia y tecnología. A partir de esta reflexión, pretendemos desarrollar futuras herramientas metodológicas para la formación de artistas que pretendan combinar la danza y las habilidades vocales.

**Palabras clave:** Voz. Movimiento. Danza Contemporánea. Música. Tecnología de Espejos.

## Introdução

Nos últimos cinquenta anos, os panoramas da cena contemporânea no Brasil e no mundo vêm trazendo à tona experiências de mistura entre diferentes campos artísticos, revelando processos que reúnem artistas multitarefa, cujas habilidades não são segregadas em um domínio, mas se apresentam como multimodais, ou seja, convocam diversas modalidades perceptivas ao mesmo tempo. São inúmeros os exemplos de obras em que artistas cênicos dançam, recitam textos, cantam ou vocalizam, explorando diferentes nuances da interação entre voz e movimento<sup>1</sup> em suas peças e processos artísticos<sup>2</sup>.

Tendo em vista que os artistas integrantes dessas experiências contemporâneas vêm de diferentes contextos de formação artística, seria difícil mapear quais treinamentos e abordagens pedagógicas compõem seu conhecimento prático frente a tarefas multimodais como cantar, falar ou vocalizar em movimento. No entanto, a análise dos elementos de composição desse tipo de trabalho poderia contribuir para gerar inferências no âmbito da criação e da formação artística balizadas pela relação entre movimento e voz.

Desde 1999, venho desenvolvendo trabalhos artísticos que misturam dança, teatro e música, utilizando procedimentos criativos advindos de diferentes técnicas vocais e de dança, com intenção de integrar a produção vocal à organização gestual e coreográfica. Tal experiência artística soma-se às aulas de técnicas de corpo e voz, ministradas por mim a estudantes do Departamento de Artes Cênicas da Universidade de São Paulo, desde 2013, em disciplinas que não setorizam os saberes, mas sim afirmam a indissociabilidade entre voz e movimento.

A partir do estudo de caso de um processo criativo solo, intitulado Projeto

---

<sup>1</sup> Aqui, separamos voz de movimento com intuito didático de focalizar o movimento pela perspectiva da dança ou da cena teatral – em que traços coreográficos ou gestuais geram padrões compositivos demarcados e visíveis no espaço e no tempo. No entanto, a voz, em seus níveis respiratório, fonatório e ressonantal também pode ser compreendida como movimento, já que põe em relevo – entre outros fenômenos dinâmicos característicos da fisiologia e da acústica vocal – processos neuromusculares e aerodinâmicos (Berg, 1968) catalisados pela “ação dos músculos intrínsecos da laringe sobre estruturas musculocartilaginosas envolvidas no movimento de fechamento da glote” (Salomão, 2008, p. 52).

<sup>2</sup> Entre os exemplos contemporâneos que congregam dança, vocalizações, canto e palavra falada, podemos citar obras como *(Not) a Love Song* (2007), do coreógrafo francês Alain Buffard, *En attendant* (2010) e *Cesena* (2011), da coreógrafa belga Anne Teresa De Keersmaecker, *Can we talk about this?* (2011), do diretor e coreógrafo inglês Lloid Nilson, *Avante, Marche!* (2015), dos diretores belgas Alain Platel e Frank Van Laecke, *Cabras* (2016) da encenadora brasileira Maria Tháís, *Memórias da Rabeca* (2017), da companhia paulista Mundurodá, *Accent* (2017) da artista italiana Cláudia Triozzi, *Outros* (2018), do encenador Márcio Abreu para o grupo mineiro Galpão, entre tantos outros que elaboram de variadas formas corporeidades e vocalidades em simbiose.

Sonorocoreográfico, que envolve dança, canto e mediação tecnológica, este artigo visa apresentar uma análise qualitativa através de uma observação metaperspectiva<sup>3</sup>, a fim de inspirar artistas, pesquisadores e professores a desenvolverem novas metodologias para suas respectivas criações, estudos e processos de ensino envolvendo voz e movimento. Para tanto, elenca a seguinte estrutura: discussão teórica sobre voz e movimento a partir da confluência entre Ciências Cognitivas, Dança, Ciência Vocal e Musicologia; compartilhamento de imagens, informações e notações de um processo criativo solo; apresentação do método de espelhamento tecnológico para análise metaperspectiva; análise qualitativa do processo artístico citado, à luz das teorias elencadas e conclusão provisória.

### **Som, voz e movimento: alguns parâmetros teóricos**

Diante de inúmeras experiências de simbiose entre dança, música e teatro, o contexto da cena contemporânea desafia intérpretes não apenas a seguirem a referência musical externa, mas também a produzirem sons enquanto se movimentam ou a interagirem com várias fontes sonoras ao mesmo tempo. Nesse contexto, diferentes asserções teóricas acerca da percepção e ação do som no corpo podem colaborar para que novas perspectivas de análise abriguem tais confluências entre voz e movimento.

Para alguns teóricos das Ciências Cognitivas, a percepção não é mais concebida como um processo cerebral de representação interna, mas sim como uma atividade enativa, desencadeada pelo movimento e interação com o ambiente. Como afirmou o filósofo da mente Alva Noë (2004), para perceber, é necessário seguir o rastro dos movimentos relativos ao mundo, de acordo com um conhecimento corpóreo prático (Noë, 2004).

No livro *Embodied Music Cognition and Mediation Technology* (2008), o musicólogo belga Marc Leman apresenta os princípios da Cognição Musical Corporificada (*Embodied Music Cognition*), expondo o acoplamento entre ação e percepção, a partir de diferentes níveis de comunicação entre corpo e música. Baseando-se nas asserções do filósofo da mente Alain

---

<sup>3</sup> Conforme Caruso (2018), a metaperspectiva, no campo da musicologia, refere-se ao processo de deslocamento da perspectiva subjetiva de um artista sobre seu próprio processo para uma perspectiva em terceira pessoa. Para a autora, no campo da música, a documentação de processos criativos e performances fornece ao artista importantes pistas sobre o rendimento de suas práticas e treinamentos como intérprete, compondo um *corpus* de informações para a autorreflexão. No entanto, para que o processo não se torne endógeno, ferramentas tecnológicas providenciam uma visão mais objetiva sobre o artista em ação em sua própria prática.

Berthoz, Leman (2008) afirma que o sistema sensório-motor ativa a relação entre ação e percepção sonora, por meio de uma intencionalidade corpórea. Para Leman (2008), o corpo humano é biologicamente projetado para ser um mediador que transfere energia sonora física para um nível mental - ativando experiências, valores e intenções - e, em um processo inverso, transfere representações mentais para a forma material.

A partir da ideia de espelhamento corporal de formas sônicas<sup>4</sup>, Leman (2008) propõe uma distinção entre três níveis de articulações corpóreas entre corpo e som (também compreendidas como imitações corpóreas de formas sônicas), quais sejam: 1-sincronização, 2-sintonia e 3-empatia.

A sincronização está relacionada às ressonâncias de baixo nível do sistema motor, conduzidas por uma reação muscular automática que condicionaria um corpo a se mover em sincronia rítmica com a fonte sonora (Leman, 2008). Esta capacidade de sincronização remonta à ideia de ressonância mútua regida pelo princípio de *entrainment*, isto é, um fenômeno natural que ocorre quando o movimento ou a frequência de sinal de um sistema entra na frequência de outro sistema. Conforme atestam Dahl et al. (2010) e Clayton (2012), o *entrainment* humano está relacionado à tendência de surgimento espontâneo do pulso musical.

Segundo Leman (2008), a batida seria o principal conector de sincronia entre movimento e música, de modo que a variação na pulsação desencadearia diferentes implicações corporais, tais como uma mudança no ritmo respiratório ou no julgamento afetivo sobre o som percebido. Ao contrário de um processo passivo, as ressonâncias do sistema motor em sincronização gerariam uma previsão de sequências musicais, através de uma inclinação natural de se mover junto com um padrão sônico (Leman, 2008). Em uma prática de dança em que há interação rítmica com uma fonte musical externa, por exemplo, o *entrainment* estaria sempre ajustando pulsações externas e internas a fim de sincronizar o movimento e o som externo. Porém, tal processo de acoplamento não se refere somente a mover-se de acordo com os acentos métricos de compassos musicais regulares, mas também relacionar-se com subdivisões, contratempos, síncope, pausas e estruturas polirrítmicas.

Já a sintonia, segunda forma de imitação corpórea, remontaria a atividades cognitivas em um nível superior, tais como cadeias rítmicas complexas, melodia, harmonia ou padrões

---

<sup>4</sup> Para Leman (2008, p.17), com base nos estudos de E. Hanslick, no século XIX, o conteúdo de uma música expressa-se em termos formais, a despeito das interpretações culturais que poderiam ser atribuídas ao som percebido. Tal processo de apreensão musical decorreria do movimento de formas sônicas (*moving sonic forms*) que impactariam diretamente a percepção humana, evocando ressonâncias corporais.

associados à expressividade (Leman, 2008). Por meio de um experimento simples, no qual sujeitos eram convidados a cantar em voz baixa junto a um conjunto de vozes gravadas, Leman (2008) pôde concluir que a tonalidade pode ser capturada pela sintonia vocal. Tal processo poderia ser comparado, para fins didáticos, à sintonização de estações de rádio.

Os pesquisadores israelitas Niv Marinberg e Vered Aviv (2019) realizaram uma experiência sobre sincronização e sintonização de frases de movimento coreografadas com diferentes componentes musicais usando dois elementos-chave: Coreografia Baseada no Ritmo (*Rhythmic-Based Choreography* - RBC) e Coreografia Baseada na Melodia (*Melodic-Based Choreography* - MBC). Os autores trabalharam com membros de três companhias profissionais de dança contemporânea com diferentes formações musicais. A cada um dos dançarinos foi solicitada a criação de uma sequência de movimentos sem nenhuma referência musical. Em seguida, as sequências foram combinadas em uma coreografia comum a dois procedimentos, com uma peça musical de acompanhamento. Os dançarinos foram divididos em dois grupos e aprenderam a coreografia em duas circunstâncias distintas. No experimento RBC, os movimentos foram coreografados a partir de uma sonata, mas o foco foi exclusivamente nos padrões rítmicos da música. No experimento da MBC, os movimentos foram coreografados para aderir às linhas melódicas da mesma sonata, como ilustrações das frases melódicas. Embora haja inúmeras evidências de que as pessoas tendem a sincronizar seus movimentos com o ritmo, os resultados mostraram que alguns dançarinos conectaram melhor seus movimentos com a melodia. Entretanto, os autores destacam que mesmo com um amplo campo de pesquisa sobre a sincronização do movimento com a batida e ritmo, há poucos estudos sobre sincronização e sintonização do movimento com a melodia, especialmente entre dança e melodia (Marinberg; Aviv, 2019).

A terceira forma de articulação corpórea entre corpo e som seria a empatia musical. Para Leman (2008), a empatia relacionada à música se refere à imitação da intencionalidade emocional do som, bem como ao reconhecimento de formas associadas ao afeto, à intimidade e à conexão social. Uma canção religiosa, por exemplo, contém um forte significado coletivo e formas gestuais tradicionais para algumas comunidades. Assim, a letra de uma canção, bem como suas características musicais próprias como melodia, ritmo e harmonia podem produzir sentimentos de pertencimento, fé, amor ou mesmo rejeição ou sensações negativas (Leman, 2008).

Tais estudos apontam interessantes perspectivas a respeito da relação entre comportamento sensório-motor, ação e percepção musical a partir de uma fonte sonora externa. Mas, como ocorreriam as interações entre movimento e som quando o artista cênico é o próprio produtor dos estímulos sonoros?

O etnomusicólogo Martin Clayton (2012) destaca o *entrainment* intraindividual como um aspecto muito importante e pouco estudado do acoplamento entre movimento e som na musicologia. Clayton (2012) destaca que o *entrainment* intraindividual abarcaria a relação de ressonância de um humano consigo mesmo. Nesta forma de *entrainment*, haveria uma dinâmica básica de coordenação de vários membros e partes do corpo acoplados de forma independente numa ação sonora, como ocorre com a intercoordenação entre mãos e pés na performance de um baterista (Clayton, 2012).

Como a voz pode ser considerada um fenômeno mecânico conduzido por coordenação muscular e princípios aerodinâmicos, poderíamos aplicar a hipótese de *entrainment* intraindividual para repensar a sincronização entre os sons vocais e movimentos corporais coreografados em experiências criativas envolvendo performances simultâneas de movimento sonoro.

Estudos no campo da ciência da voz atestam dinâmicas complexas entre músculos respiratórios e músculos intrínsecos e extrínsecos da laringe, em combinação com ajustes musculares e de formas das pregas vocais, que, de partida, anunciam a dinâmica cinestésica da voz. Com base nos estudos de Minoru Hirano acerca da ação dos músculos intrínsecos da laringe, Gláucia Salomão (2008, p. 65) afirma que:

[...] a atuação sinérgica dos cinco principais músculos laríngeos sobre as pregas vocais cria, a partir dos movimentos de adução e abdução das pregas vocais, as condições necessárias para que se dê início à fonação. Está claro, também, que as ações desses mesmos músculos podem combinar-se de inúmeras formas e assim criar grande diversidade de modos de oscilação das pregas vocais assim como de qualidades de vozes produzidas.

Diferentes maneiras de agenciar tais comportamentos musculares, por meio de ações proprioceptivas, ocasionam modificações de qualidade vocal. Ademais, os aspectos aerodinâmicos e acústicos também afetam e são afetados por processos mecânicos entre nível respiratório, nível fonatório e nível ressonantal, endossando a ideia de que a voz impescinde da motricidade.

Para Costa Filho e Jesus (2016), a percepção dos movimentos sutis da musculatura laríngea estaria abaixo do limiar da consciência sensorio-motora humana, de modo que o exercício da propriocepção ocuparia um papel fundamental no despertar das sensações e ações com vistas ao aprimoramento vocal. Ao discorrerem sobre a carência de estudos mais aprofundados sobre a relação entre estudo de movimento e performance vocal, afirmam:

A constatação crescente de que há uma estreita relação entre movimento corporal, sensação e voz, e o interesse permanente pelo aprimoramento da capacidade proprioceptiva do estudante têm motivado a procura de soluções para os problemas de aprendizagem da técnica do canto. A despeito de existir professores de canto que trabalham informalmente com movimentos corporais e com materiais elásticos visando a melhoria da performance vocal, observa-se na literatura a inexistência de estudos sistemáticos envolvendo esse tipo de abordagem e os seus efeitos sobre o desempenho técnico de estudantes de canto. Para além disto, constata-se que a proprioceptividade no canto tem recebido pouca atenção na pesquisa da voz, mesmo sendo esta o cerne da produção vocal (Costa Filho; Jesus, 2016, p. 699).

Destarte, falar de voz e movimento é compreender que, em suas dimensões perceptuais, aerodinâmicas, neuromusculares e proprioceptivas, o fenômeno vocal é cinestésico e sinérgico, revelando dinâmicas multimodais acústicas e motoras inerentes ao processo fonatório.

Ainda que genéricas e advindas do cruzamento entre arte e diferentes áreas científicas, as noções supracitadas compreendem ações mediadas no e pelo corpo em interação com o som ou em produção sonora.

Certamente, um estudo de cunho estritamente científico demandaria a realização de experimentos e análises quantitativas, com vistas à checagem de tais parâmetros teóricos aplicados ao campo das artes da cena. Contudo, a presente pesquisa abarcará tais asserções a partir de uma perspectiva inferencial, ou seja, transpondo e traduzindo conceitos para o campo da criação artística e suas implicações no trabalho do artista cênico. Logo, tais acepções teóricas aparecerão como balizas e disparadores, a serem friccionados ao estudo de caso apresentado a seguir.



## O Projeto Sonorocoreográfico

O exemplo artístico utilizado para análise neste artigo foi extraído do “Projeto Sonorocoreográfico”(2020-2021)<sup>5</sup>, de minha autoria. Neste projeto artístico, eu gravo minha própria voz, percussão vocal e sons respiratórios enquanto movo meu corpo, compondo diferentes traços coreográficos e ambientes sonoros. Textos, canções e ruídos são gravados em um dispositivo de gravação e repetição (conhecido como pedal de *Loop Station*) enquanto sobreponho movimentos relacionados a cada som. Dessa forma, tal processo artístico mistura dança, música e mediação tecnológica, com base em ações vocais e corporais em interação.

O fragmento artístico a ser discutido é uma interpretação performativa de *Joshua fit the Battle of Jericho*, uma canção espiritual afro-americana, escolhida com o propósito de evocar um canto religioso que condensa, em suas bases culturais, ritmo, dança e sobreposição de vozes em harmonia vocal.

Entre os equipamentos cênicos, utilizei um microfone de lapela, preso em minha testa, conectado a um pedal de *looping Boss RC-1*. Em espaço circular, sem cenários e com “roupas de ensaio”, a coreografia, dividida em cinco ciclos de sons vocais que se somam em *looping*, conecta-se a sons sobrepostos e diferentes traços de movimento, como se pode ver na gravação em vídeo (com filtro de animação) do ensaio:

---

<sup>5</sup> A palavra inventada sonorocoreografia surgiu como forma de nomeação emergente da combinação entre produção sonora e coreográfica em trabalhos artísticos dos grupos Pró-Posição Dança e Katharsis Teatro, oriundos da fricção entre dança, teatro e música, desde 2017. Ademais, tem sido utilizada também como ‘arte-conceito’ com vistas a abarcar discussões de cunho biocultural acerca das operações cognitivas que demarcam as ações de corpos em multitarefas como dançar cantando, falar dançando ou dançar tocando um instrumento (Nhur, 2020). O Projeto Sonorocoreográfico tem sido realizado por meio de residências artísticas, entre Brasil e Bélgica, desde 2020 e um de seus recortes foi o vídeo-experimento *Cordeiro Místico*, apresentado virtualmente na Dança à Deriva - Mostra Latino-Americana de Dança, Performance e Artivismo, em 2021.





Figura 1: Captura de tela de vídeo do ensaio realizado em 2020, no Destelheide Center (Dworp-Bélgica):

<https://youtu.be/IHBrL-U6BEE>

Cada ciclo foi criado pela repetição de movimentos e sons vocais, bem como pela adição de novos elementos coreográficos, por meio da sobreposição sonora facilitada pelo pedal de *looping*. Logo, a cada ciclo adicionava-se a voz gravada do ciclo anterior.

## A tecnologia do espelho aprimorado

O contato com o método da metaperspectiva pelo espelho aprimorado surgiu durante uma pesquisa sobre som e movimento desenvolvida junto ao Instituto de Musicologia da Ghent University, entre 2020 e 2021, na Bélgica, com bolsa CAPES-PRINT (Professor Visitante Júnior), sob supervisão do Prof. Marc Leman.

Voltada para artistas-pesquisadores interessados em estudar suas próprias performances, o método da tecnologia do espelho aprimorado (*technology-enhanced mirror method*) vem sendo aplicado, nos últimos anos, a estudos no campo da música.

De acordo com a pianista e musicologista Giusy Caruso (2018), esse método produz um efeito transformador na consciência artística do performer acerca de seu desempenho motor e musical, pois vai além de estudar diante de um espelho, observar uma gravação em

vídeo ou escutar uma gravação de áudio. Por meio de tecnologias de captura de movimento<sup>6</sup> e áudio sincronizados, tal método possibilita a auto-observação por representação computacional, bem como a visualização de ondas sonoras e análises de dados. Assim, engloba outras formas de registro e análise de performance facilitadas pela relação entre arte, ciência e tecnologia que, aliadas a procedimentos já usuais de acompanhamento de processo artístico - como registro em áudio, registro audiovisual, notação musical e outras formas de anotação - produz análises qualitativas e quantitativas.

No âmbito da música, o trabalho de um performer na interpretação de partituras envolve o que Leman (2016) definiu como *enactment*, ou seja, um processo de encenação que transforma as intenções do intérprete em padrões sonoros, usando esquemas sensório-motores. Nesse contexto, o método da metaperspectiva pelo espelho aprimorado, ao providenciar gravações e análises dos gestos do intérprete, em consonância com os padrões sonoros produzidos, fornece um registro do processo criativo do artista, dando pistas para reflexões acerca dos ajustes cognitivos envolvidos na prática artística (Caruso, 2016).

Com base em análises qualitativas e quantitativas de sua performance no piano, Caruso (2018, p. 101) considerou que o espelho aprimorado pela tecnologia forneceu uma perspectiva mais objetiva, otimizando seu processo de estudo como pianista:

Tal espelhamento baseado em dados propiciou a oportunidade de estudar o envolvimento subjetivo gestual a partir de uma perspectiva mais objetiva, permitindo uma investigação detalhada e aumentando a autoconsciência diante da tomada de decisão (intencionalidade) e o envolvimento gestual na execução. (tradução nossa)<sup>7</sup>

No presente artigo, selecionamos quatro tipos diferentes de representação com vistas à auto-observação e análise metaperspectiva do processo criativo: registro do trabalho vocal por notação musical, registro audiovisual animado de ensaio, captura de movimento por

---

<sup>6</sup> Para Prim, Gonçalves e Vieira (2015), o *Motion Capture* (MoCap), isto é, captura de movimento, consiste na captura e na gravação de movimentos de humanos, animais e objetos inanimados em formato de dados tridimensionais que podem ser utilizados para estudo ou para animação de modelos 3D. Quando utilizados para estudo, os movimentos coletados permitem investigações cinéticas refinadas. Há diferentes sistemas de captura, quais sejam: sistema óptico, sistema mecânico, sistema magnético e sistema acústico. Atualmente, algumas tecnologias desenvolveram sistemas híbridos, com intuito de resolver as desvantagens de captação isolada de cada um dos sistemas, como, por exemplo, a obliteração de marcadores no sistema óptico.

<sup>7</sup> “Such data-based mirroring gave the performer an opportunity to study her subjective gestural involvement from a more objective perspective, allowing a detailed investigation and heightening of self-awareness concerning the relationship between her decision-making (intentionality) and gestural involvement in performing” (Caruso, 2018, p.101).

sistema óptico e captura de áudio.

## Capturas e análise metaperspectiva do processo criativo

A cena *Joshua fit the Battle of Jericho* - pertencente ao Projeto Sonorocoreográfico - foi capturada repetidas vezes ao longo de 2020, nos Laboratórios do Instituto de Musicologia-IPEM, da Ghent University, utilizando a tecnologia de captura de movimento por meio do sistema óptico *Qualisys Track Manager-QTM*. A captura de movimento QTM era composta de câmeras interligadas em série que emitiam e captavam a luz infravermelha emitida por marcadores posicionados no corpo, em posições anatômicas pré-estabelecidas. A partir daí, um modelo tridimensional animado era gerado, possibilitando inúmeras formas de análise biomecânica das ações, gestos e desenhos coreográficos.

Cada gravação foi composta por: calibragem dos equipamentos, configuração das vestimentas com marcadores, criação de modelo animado, calibragem do esqueleto, limpeza de marcadores e exportação de dados:

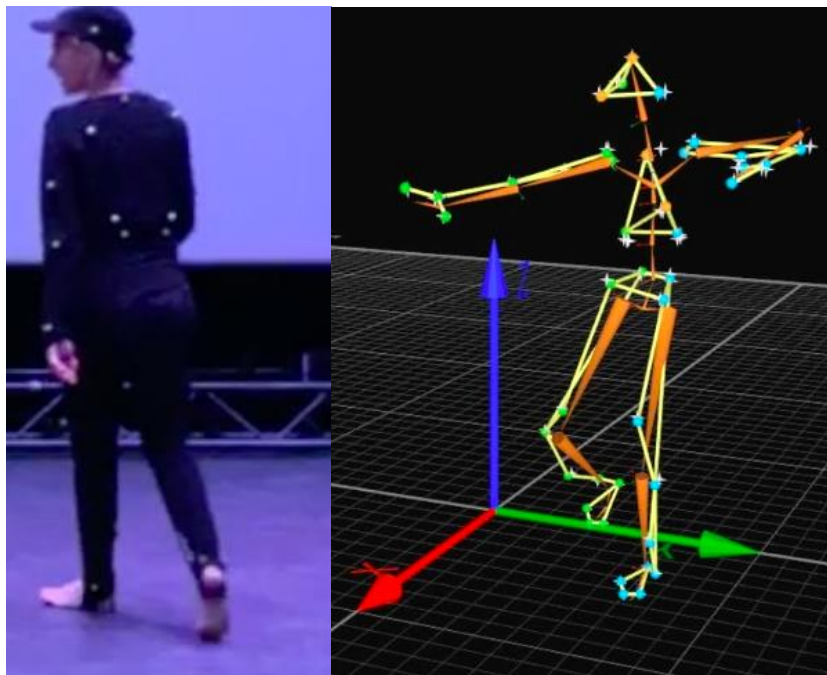


Figura 2: Visualização da artista Andréia Nhur, durante as gravações no Laboratório ArtScienceInteractionLab-ASIL da Ghent University, em 2020: 1-com vestimenta com sensores; 2-em modelo animado no espaço tridimensional.

A voz produzida em conjunto com os movimentos foi amplificada numa sala sonorizada com seis monitores de referência e gravada com o software *Digital Workstation Ableton Live*, a cada ensaio. Um dos laboratórios utilizados - Laboratório de Interação entre Arte e Ciência da universidade - possuía 80 monitores de referência para simulação de diferentes ambientes sonoros. Em meu caso, utilizei apenas seis monitores, simulando um rebatimento circular do som. As captações da voz e do movimento foram sincronizadas em tempo real, através de um relógio universal (SMPTE clock), que registrava todas as capturas dos laboratórios numa mesma temporalização. Tal relógio permitia que, em vez de juntar som e imagem na pós-produção, como se faz em programas de edição de vídeo, a sincronização fosse mais precisa, já que era possível identificar cada segmento sonoro e musical através de um registro cronológico universal das gravações.

Vários dados de captura de movimento e áudio foram produzidos nesta pesquisa, ao longo de repetidas captações, já que o propósito era acompanhar um processo criativo e analisá-lo por meio da metaperspectiva. Algumas gravações de áudio foram visualizadas no software *Sonic Visualizer* (para visualização e análise de ondas sonoras) e transpostas numericamente para traçar gráficos no *Microsoft Excel*, com intuito de comparar características rítmicas. Contudo, focalizamos, majoritariamente, a observação e análise qualitativa a partir de anotações do processo, bem como sinais visuais e sonoros recolhidos nas capturas, em detrimento de estudos quantitativos de dados numéricos.

Conforme anotações do processo criativo constantes na *Tabela 1*, é possível compreender a organização sonora e coreográfica utilizada, de acordo com os ciclos de repetição propostos na cena. Cada som vocalizado corresponde a um padrão rítmico, melódico ou harmônico, ora com vibração das pregas vocais, ora com produção percussiva através de consoantes surdas:

Ciclo	Descrição das ações vocais e corporais	Notação musical das ações vocais
1	Percussão vocal, com as consoantes surdas P e T, em padrão rítmico regular, durante caminhada pelo espaço cênico;	
2	Nova percussão vocal, em som de CH (dígrafo surdo), compondo padrões rítmicos sincopados, aliados a movimentos também sincopados das pernas;	
3	Vocalização com boca fechada, em combinação com movimentos coreografados de braços, pernas, tronco, cabeça, mãos, em deslocamentos e giros;	
4	Canção e repetição do padrão coreográfico da faixa 3;	
5	Repetição da canção em segunda voz e improvisação coreográfica.	

Tabela I: Descrição de ações vocais e corporais e notação musical das ações vocais, de acordo com cada ciclo

De acordo com as premissas teóricas de Leman (2008) sobre imitação corporal de formas sônicas, combinadas à observação subjetiva das representações e dados coletados nas capturas de movimento e áudio, verificamos que cada ciclo de repetição apresentou um estímulo sonoro como o mais prevalente, anunciando sincronização, sintonia ou acoplamento empático como forma de articulação corpórea correspondente, como se pode ver na *Tabela 2*:

	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3	Ciclo 4	Ciclo 5
Estímulo sonoro	Rítmico	Rítmico	Melódico	Melódico, harmônico e semântico	Melódico, harmônico e semântico
Articulação corpórea	Sincronização	Sincronização	Sintonização	Sintonização e empatia	Sintonização e empatia

Tabela 2: Relações entre ciclos, estímulo musical e articulações corpóreas

Quanto à sincronização, percebemos que a pulsação proposta na percussão vocal ao caminhar (no ciclo 1) sofreu desvios devido à relação entre o controle do peso corporal e o controle da respiração durante o esforço vocal e físico.

Após a transposição de algumas gravações de áudio para o software Sonic Visualizer, foi possível avaliar as mudanças no ritmo da percussão vocal, já que as batidas não mantinham uma regularidade ideal, como poderia acontecer com um som pré-gravado. Tal irregularidade pode ser conferida no vídeo que une representação tridimensional do corpo em movimento e visualização da onda sonora:



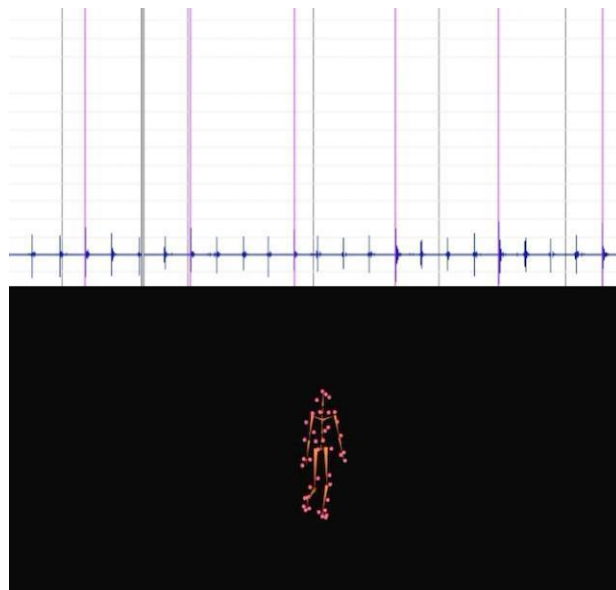


Figura 3: Captura de tela de vídeo com representação tridimensional do corpo em movimento e visualização da onda sonora: [https://www.youtube.com/watch?v=ZIxKd\\_v3U3I](https://www.youtube.com/watch?v=ZIxKd_v3U3I)

A análise dos dados transpostos para o Sonic Visualizer atesta a dificuldade de se manter a periodicidade do pulso da percussão vocal. Em condições ideais de manutenção do pulso, teríamos uma linha reta. No entanto, como se pode ver no gráfico de pontos, há grande flutuação na marcação dos acentos, evidenciando que a percussão vocal ora se acelerava, ora se ralentava, na tentativa de se alinhar ao movimento dos pés na caminhada:

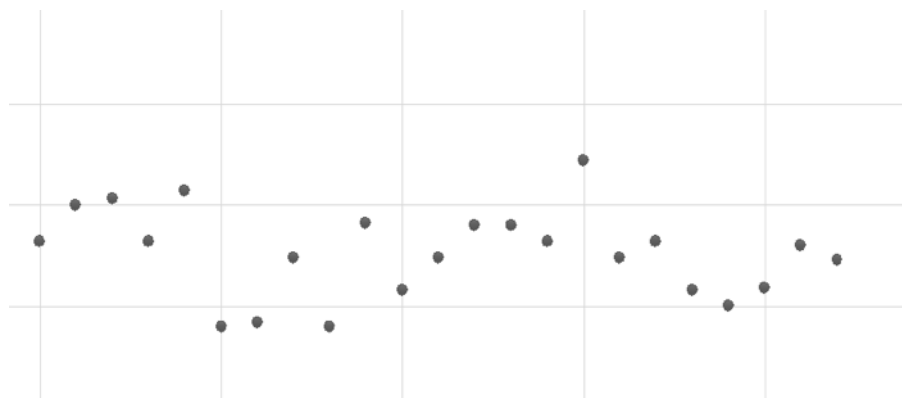


Figura 4: Percussão vocal no ciclo 1, considerando os acentos de cada compasso e a duração dos intervalos, ao longo de 35 segundos de performance.



Nesta análise, poderíamos dizer que as variações de tempo que atrasaram ou anteciparam os sons vocais em relação ao tempo do movimento revelam um problema de ajuste do ritmo interno. Como não existe uma fonte musical externa, mas uma paisagem sonora composta em tempo real simultânea à dança, pode-se considerar que os descompassos entre movimentos dos pés e percussão vocal anunciam variações no *entrainment* intraindividual (Clayton, 2012). Dessa forma, o estudo metaperspectivo indicou a necessidade de se praticar a coordenação entre produção vocal, deslocamento e ritmo, para aprimoramento da execução da cena almejada.

Além da variação de sincronia entre a caminhada e a produção de sons de percussão vocal no ciclo 1, a coreografia executada junto com o canto nos ciclos subsequentes também apresentou variações de tempo e duração considerando que sua ligação ao som vocal às vezes estava relacionada à sintonia da voz melódica e harmônica ou mesmo ao significado das palavras da canção.

Como mostraram as gravações da captura de movimentos, a sintonia entre os movimentos coreografados e os aspectos melódicos, harmônicos e semânticos da música, nos ciclos 4 e 5, sugeria movimentos fluentes, contínuos, nem sempre correspondentes às batidas da percussão vocal, como se pode notar no vídeo de representação tridimensional com visualização dos traços dos gestos:



Figura 5: Captura de tela de vídeo com visualização em 3D da captura com traços dos movimentos:

<https://youtu.be/ecDYiYMh15M>

Não obstante outras análises biomecânicas possam ser empreendidas a partir dos dados coletados, a representação da captura com traços dos movimentos executados traz uma possível visualização da interação entre voz cantada e movimento empreendido. No sistema de captura QTM, os traços correspondem ao tempo imediatamente passado, deixando visível as possíveis correlações entre movimentos flexíveis, contínuos e fluidos e os desenhos melódicos e harmônicos da música cantada.

No último ciclo de repetição, onde há a proposição de improvisar gestos em combinação com uma segunda voz cantada, surgiria a terceira forma de imitação corpórea do som: a empatia. A atmosfera de sobreposição das vozes, endossada por palavras religiosas propiciaram a sugestão de gestualidades e a representação de figuras, ora ilustrativas, ora dissolvidas num imaginário evocado pela canção. A canção *Joshua fit the Battle of Jericho* evoca um sentimento ritualístico de celebração coletiva, sugerindo entonações, gestos ou posturas características que se referem às origens deste canto. A letra cita a história bíblica da Batalha de Jericó, na qual Josué liderou os israelitas contra Canaã. Mas, como ocorre em muitos outros cantos espirituais afro-americanos, as palavras também podem aludir à revolta e à fuga dos africanos escravizados na América do Norte.

A partir dos dados coletados, também seria possível traçar uma análise espectrográfica da voz, com intuito de especificar as diferenças de frequência, intensidade e tempo no comportamento vocal em combinação com os movimentos propostos. Todavia, para o presente estudo, tal análise acústica não foi realizada, considerando que o foco investigativo foi a observação combinada das pistas visuais e auditivas para compreensão das diferentes dinâmicas entre voz e movimento numa composição cênica que mistura canto e dança.

A despeito da análise qualitativa objetiva dos dados coletados, é preciso compartilhar as dificuldades encontradas ao longo do processo de criação e de captura de movimentos e áudio, em virtude da disposição dos aparatos tecnológicos utilizados e do tipo de performance idealizada. O uso da roupa especial, com marcadores dispostos em partes específicas do corpo para captura de movimentos, trazia limitações à amplitude e velocidade dos movimentos. Ao longo da criação coreográfica, algumas escolhas gestuais foram balizadas pela capacidade de identificação de marcadores do sistema óptico de captura de movimentos. Ora, algumas posturas ou deslocamentos - como flexão ou torção do tronco ou deslocamentos no chão - dificultavam a leitura do software de captura. Por conseguinte, optei por utilizar movimentos que facilitassem a captação, sem perder de vista as relações sonorocoreográficas

pretendidas. Quanto à captação vocal, o uso do microfone de lapela preso à testa, apesar de favorecer a captação da voz em detrimento dos sons do ambiente, às vezes captava ruídos decorrentes de movimentos abruptos, como giros e saltos.

Com base na análise apresentada, pode-se dizer que, dentro de um processo envolvendo dança e canto, a imitação corpórea de formas sônicas orienta possíveis relações entre movimento e percepção sonora através de diferentes acoplamentos por sincronização, sintonização e empatia. Quando, além de se mover ao som de uma fonte externa, um artista cênico produz sons vocais, processos multimodais complexos envolvendo desenvolvimento motor e habilidades musicais anunciam diferentes níveis de *entrainment* (Leman, 2008; Clayton, 2012) que podem ser aprimorados em treinamentos e práticas direcionadas de voz e movimento.

Ademais, o exemplo utilizado enunciou também a sobreposição sonora acionada pelo pedal de *looping* como um mediador. O aparelho trazia diversas camadas de sons produzidos e percebidos pelo corpo que dançava e vocalizava, em tempo real, gerando uma orquestração sonoro-motora agenciada por diferentes tecnologias: a tecnologia do corpo e a tecnologia do aparato de gravação e repetição do som.

Sendo assim, a análise metaperspectiva, além de ter alimentado o processo de estudo e aprimoramento da execução artística da cena, contribuiu para discussões mais aprofundadas sobre as relações entre som, voz e movimento, apesar de não apontar resultados assertivos a partir dos dados coletados no estudo de caso.

## Conclusão provisória

Este estudo apresentou uma análise artística facilitada por um método de metaperspectiva capitaneado pela relação entre arte, ciência e tecnologia, além de congrega inferências teóricas oriundas do campo da Dança, das Ciências Cognitivas, da Ciência da Voz e da Musicologia, especialmente a Cognição Musical Corporificada. Com intenção de repensar as relações entre movimento, voz e tecnologia no contexto da cena contemporânea, descrevemos um exemplo artístico que envolvia processos criativos multimodais entre dança e música.

Este artigo é um dos desdobramentos de um projeto maior voltado para a investigação artística e pedagógica acerca da intermodalidade entre dança, teatro e música, com recorte

nas relações entre movimento e voz. Sem a intenção de esgotar as discussões, alguns temas - como o método do espelho aprimorado pela tecnologia e a imitação corpórea de formas sônicas - foram destacados a fim de inspirar mais investigações e experiências sobre o uso da voz e do movimento em experiências artísticas híbridas na cena contemporânea.

Embora este estudo não gere asserções conclusivas, pode-se afirmar que experiências artísticas híbridas necessitam de discussões teóricas híbridas, considerando que uma abordagem única revelaria uma perspectiva muito restrita sobre um objeto complexo. Nesse sentido, valer-se da confluência entre arte, ciência e tecnologia pode parecer um caminho possível para olhar acontecimentos que conjuram práticas e saberes oriundos de diferentes campos.

## Referências

- BERG, J.W. VAN DEN. Mechanisms of the larynx and the laryngeal vibrations. In: MALBERG, B. **Manual of Phonetics**. Amsterdam: North Holland Publishing Company, 1968. p.278-308.
- CARUSO, Giusy. **Mirroring the Intentionality and Gesture of a Piano Performance: an Interpretation of 72 Etudes Karnatiques**. Ghent: Department of Musicology/Ghent University, 2018. PhD dissertation (Doutorado em Musicologia).
- CARUSO, Giusy; COOREVITS, Esther; NIJS, Luc; LEMAN, Marc. Gestures in Contemporary Music Performance: A Method to Assist the Performer's Artistic Process, **Contemporary Music Review**, 35:4-5, 402-422, 2016.
- CLAYTON, Martin. What is entrainment? Definition and applications in musical research. **Empirical Musicology Review** 7(1-2): 49-56, 2012.
- COSTA FILHO, M. S.; JESUS, L. M. T. A Proprioceptividade no Canto: Uma Avaliação Qualitativa do Desempenho Vocal de Cantores Estudantes. **5º Congresso Ibero-Americano em Investigação Qualitativa**, 2016, Porto. Atas CIAIQ 2016, 2016.
- DAHL, Sofia et al. Gestures in Performance. In GODOY, R.; LEMAN, M. **Musical Gestures: sound, movement and meaning**. New York: Routledge, 2010, 36-68.
- LEMAN, Marc. **Embodied Music Cognition and Mediation Technology**. Cambridge: The MIT Press, 2008.
- LEMAN, Marc. **The expressive moment: How interaction (with music) shapes human empowerment**. Cambridge, MA: MIT Press, 2016.

MARINBERG, Niv; AVIV, Vered. Dancers' Somatic of Musicality. *Frontier in Psychology* 10: 1-10. 2019. doi: 10.3389/fpsyg.2019.02681

NHUR, Andréia. Do Movimento ao Som, Do Som ao Movimento: relações bioculturais entre dança e musica *Revista Brasileira Estudos da Presença*, Porto Alegre, v. 10, n. 4, e100069, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/2237-2660100069>. Acesso em 10, set. 2021.

NOË, Alva. *Action in perception*. Cambridge, MA: MIT Press, 2004.

PRIM, G. de S.; GONÇALVES, B. S.; VIEIRA, M. L. H. A representação do corpo e do movimento: uma análise da interatividade do motion capture. *Design e Tecnologia*, 5(09), 23-28, 2015.

SALOMÃO, Gláucia. *Registros vocais no canto: aspectos perceptivos, acústicos, aerodinâmicos e fisiológicos da voz modal e da voz de falsete*. São Paulo: Programa de Linguística Aplicada e Estudos da Linguagem/ Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2008. Tese (Doutorado em Linguística Aplicada e Estudos da Linguagem).

Artigo recebido em 01/11/2021 e aprovado em 21/11/2021.

Para submeter um manuscrito, acesse <https://periodicos.unb.br/index.php/vozecena/>

---

<sup>i</sup> Andréia Nhur - Artista e professora do Departamento de Artes Cênicas e do Programa de Pós-Graduação em Artes Cênicas da Universidade de São Paulo. Trabalha na interface entre dança, teatro e música, investigando corpo, memória, voz e movimento. Foi professora visitante na Ghent University (Bélgica). [andreianhur@usp.br](mailto:andreianhur@usp.br)  
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8515782341152213>  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0157-0334>

<sup>ii</sup> This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

