



Softwares de análises acústicas e *feedback* visual: Um relato de experiência na aprendizagem do canto.

*Greyce Ornelas Viana Teixeira*¹

*Betânia Parizzi*²

Resumo: Os softwares de análises acústicas são um contributo importante para promover o *feedback* visual em tempo real nas aulas de canto, pois podem promover a visualização de aspectos como afinação, ressonância, características vocais específicas, o que contribui para o estabelecimento de imagens mentais mais bem embasadas para a aquisição da memória muscular, além de ser importante para identificar comportamentos vocais inadequados e corrigi-los (CALLAGHAN; THORPE; VAN DOOM, 2003). Esse artigo, portanto, apresentará um relato de experiência sobre o primeiro contato da autora com recursos tecnológicos que podem ser utilizados como ferramentas pedagógicas no ensino e aprendizagem do canto. Apresenta também um enquadramento teórico sobre o assunto, e aponta para uma pesquisa de mestrado que terá como objetivo investigar os efeitos do *feedback* visual em tempo real por meio de *softwares* de análises acústicas em alunos de canto lírico em contexto acadêmico brasileiro.

Palavras-chave: Feedback visual, ensino do canto, softwares de análises acústicas

Title of the paper in English: Software of acoustic analysis and visual feedback: An experience report on technology in favor of singing education.

Abstract: The software of acoustic analysis is an important contribution to promote the visual real-time feedback on voice lessons, for it allows the visualization of aspects such as tuning, resonance, specific vocal characteristics, which contributes to the establishment of grounded mental images for muscle memory acquisition. It's also important to identify and correct inadequate vocal behaviors (CALLAGHAN; THORPE; VAN DOORN, 2004)). The article, therefore, presents an experience report of the author's first contact with technological resources that can be used as teaching tools in singing classes. It also presents a review of literature on the subject, and points to a master's degree research that will investigate the effects of visual feedback in real time by means of acoustic analysis software in classical singing students in Brazilian academic context.

Keywords: Visual feedback, singing teaching, acoustic analysis software

Introdução

Nos últimos anos, as pesquisas nas ciências e pedagogia vocal cresceram, integrando áreas distintas do conhecimento, como fisiologia, anatomia, acústica etc. em prol

¹ Mestranda na linha de pesquisa Ed. Musical na escola de música da Universidade Federal de Minas Gerais – greyceov@gmail.com

² Professora adjunta da Escola de música da Universidade Federal de Minas Gerais – betaniaparizzi@hotmail.com

Trabalho financiado pela CAPES.



de investigar o ensino do canto e as necessidades dos cantores e professores, e buscando discutir possibilidades pedagógicas que otimizem resultados vocais (LÃ, 2013, p. 4). Nesse sentido, a incorporação de ferramentas pedagógicas no ensino do canto, já é uma realidade, porém sua aplicação ainda é tímida, uma vez que o ensino do canto atual ainda se baseia essencialmente na tradição oral e no *feedback* auditivo. O uso de ferramentas tecnológicas, como os softwares de análises acústicas, amplia as possibilidades de interação professor/aluno, promove o feedback visual em tempo real que pode complementar e confirmar aquilo que, auditivamente, o professor de canto percebeu sobre a voz do seu aluno (LÃ, 2013, p. 35). Sendo assim, esse artigo se justifica pela motivação da autora, que esteve em contato com as novas tecnologias no ensino do canto quando esteve em Portugal no período de 2012 a 2014, e viu uma possibilidade de pesquisa na área sobre a qual a produção acadêmica ainda é escassa. Sua estrutura conta com um relato da experiência sobre a utilização das tecnologias na aprendizagem do canto em Portugal, um enquadramento teórico para argumentar sobre a utilização dessas ferramentas tecnológicas, além das considerações finais.

1. Relato de experiência

Em 2010, o governo federal lançou um edital de intercâmbio internacional para alunos de cursos de licenciatura em universidades parceiras em Portugal - o PLI - Programa de Licenciaturas Internacionais³, patrocinado pela CAPES. Em 2012, a professora da UFMG, Betânia Parizzi e o professor português João Pedro Oliveira, se dispuseram a escrever um projeto para esse edital que foi aprovado. Foram selecionados sete alunos da Escola de Música da UFMG, na qual me incluí. Assim, tive a oportunidade de passar 2 anos em Portugal em uma graduação sanduíche na Universidade de Aveiro entre 2012 a 2014.

³ O Programa de Licenciaturas Internacionais (PLI) é um programa do Governo Federal (Capes) em parceria com universidades conveniadas em Portugal, com edições anuais. O Programa tem como objetivo selecionar projetos de parceria universitária entre cursos de licenciatura brasileiros e universidades portuguesas parceiras visando à realização de graduação sanduíche, com duração de dois anos, com dupla diplomação, de estudantes brasileiros. <http://www.upf.br/aaii/index.php/intercambio-academico-discente/programa-de-licenciaturas-internacionais-pli> Consulta em 02/12/2015.



O universo acadêmico era bem diferente do que éramos acostumados no Brasil. Os cursos de licenciatura não possuem semelhança com as licenciaturas (com enfoque pedagógico) do Brasil. Os cursos em Portugal são mais práticos, quase se equiparando ao que chamamos *bacharelado*. Isso fez com que nós, além das disciplinas de cunho teórico-musical, também tivéssemos a possibilidade de fazer aulas individuais de instrumento ou canto. Com isso, cada um de nós ingressou nas turmas dos professores de nossos respectivos instrumentos.

Como cantora, fui recebida na turma da professora Filipa Lã, pesquisadora das ciências e pedagogia vocal. No entanto, a proposta de ensino do canto na Universidade de Aveiro era completamente voltada para o canto erudito e isso foi um enorme desafio para mim, uma vez que desde o início dos meus estudos com o canto, a vertente que eu sempre havia me dedicado era o canto popular.

Embora haja algumas questões técnicas semelhantes ao canto popular, o canto erudito possui uma estética tímbrica, comportamental e musical muito distinta do canto popular. No canto popular, os ajustes fonatórios estão mais próximos dos ajustes da fala, e no canto lírico o efeito sonoro vocal é resultado de vários ajustes laríngeos que se distanciam da voz falada, por isso é menos intuitivo que o canto popular (ÁVILA; OLIVEIRA; BEHLAU, 2010; DASSIE-LEITE; DUPRAT; BUSCH, 2011; PACHECO; MARÇAL; PINHO, 2004). Meu grande desafio foi o de ter que, praticamente, começar do zero nessa estética vocal. Tudo era difícil, pois eu estava completamente enraizada na prática e cultura do canto popular. Felizmente tive um grande suporte por parte da professora Filipa, que teve paciência e sensibilidade para identificar as minhas inteligências de aprendizado e lidar com elas.

As aulas de canto com ela eram muito diferentes de todos os outros tipos de aula que eu já havia vivenciado. Várias ferramentas pedagógicas, muitas “não musicais” eram utilizadas para fornecer aos seus alunos tipos de *feedbacks* variados. Instrumentos como bolas de pilates, bandas elásticas, aparelhos de ginástica eram utilizados para fornecer o *feedback* sinestésico, importantes para se aprender as noções do apoio, controle respiratório, musculatura intrínsecas do processo fonatório, etc. Além disso, *flow balls*, canudinhos fonoaudiólogos, softwares de análises acústica da voz e gravações eram também utilizados para promover outros tipos de *feedback* (visual e auditivo).



Fiquei encantada com as possibilidades de aprendizagem que aquelas ferramentas ofereciam, pois até então, no meu histórico com aulas de canto, o *feedback* dado pelo professor era somente por meio da oralidade. A utilização dessas ferramentas não era regular, havia aulas com mais de uma ferramenta e outras com nenhuma delas, no entanto, eu notei uma grande diferença na minha propriocepção e no comportamento vocal a ser modificado ou aprendido quando as utilizávamos.

Dentre essas ferramentas, o uso dos *softwares* de análises acústicas foi um marco na minha aprendizagem. Com a utilização de um computador, um pequeno microfone condensador e um projetor de imagens, eu vivi a experiência do *feedback* visual por meio da visualização de gráficos produzidos no software de análises acústicas. Quando a professora propunha o uso dos *softwares*, nós os utilizávamos durante toda a aula, durante as vocalizes e nos momentos em que íamos praticar as peças. Os gráficos gerados podiam ser interpretados de várias formas e objetivos, como para o monitoramento da minha qualidade vocal, afinação e ressonância.

As minhas dificuldades com o canto lírico são diversas, pois o controle respiratório deve ser intenso para sustentar frases longas das peças e para controlar a afinação, dinâmicas etc., além de uma colocação vocal ideal que tenha boa projeção, cheia de harmônicos e seja expressiva. Conciliar isso tudo não é tarefa fácil e, a possibilidade de visualizar esses aspectos era uma grande contribuição. A professora decodificava os gráficos gerados ao mesmo tempo em que me explicava melhor como interpretá-los.

O desenvolvimento foi notório. Com o tempo de aula que tive eu consegui avanços vocais que nem mesmo imaginava, e devo isso muito ao interesse da professora Filipa Lã em me fornecer vários tipos de *feedbacks*, por meio das ferramentas pedagógicas, para que minha compreensão fosse efetiva. Ver um resultado satisfatório no canto lírico, que se apresentou a princípio como um grande desafio, me motivou a continuar estudando esse estilo de canto cada vez mais (mesmo sendo ainda uma aluna iniciante), e também me direcionou profissionalmente, pois foi naquele momento que tive a certeza que eu queria me efetivar como professora de canto.

Em 2013, tive a oportunidade de participar da *3ª Jornada das Ciências Vocais: abordagens ao ensino e prática do canto*, na Universidade de Aveiro, onde estive em contato



com grandes pesquisadores das ciências e pedagogia vocais como: Prof. Stephen Robertson (*Royal Conservatoire of Scotland, Glasgow, Escócia*) e Prof.^a Norma Enns (*Hannover Music University College, Alemanha*) e Johan Sundberg (*Royal Institute of Technology, Stockholm, Suécia*), participando como ouvinte nos simpósios e workshops. Todos esses professores se dedicam as pesquisas do uso de tecnologias e ferramentas pedagógicas no ensino do canto, além de estratégias acústicas para otimização da voz cantada. Esse contato foi único, pois me proporcionou a possibilidade de ver a aplicação desses recursos nas aulas de canto e também me colocou a par de como as pesquisas na área caminham, instigando cada vez mais minha curiosidade sobre o assunto.

Para ter um acesso melhor e aprender a mais acerca dessas ferramentas, que pedi a professora Filipa sua autorização para começar a frequentar uma disciplina do curso de mestrado em ensino do instrumento ou canto, chamada "Didática do canto". Essa matéria era destinada aos alunos de canto do mestrado em ensino, sua carga horária era teórico-prática e sua ementa se voltava para as questões que envolviam a fisiologia vocal no geral, acústica vocal, além de práticas e estratégias de ensino do canto, onde colocávamos em prática os conhecimentos e aprendíamos a utilizar as ferramentas que ela mesma utilizava em sala de aula. Estive presente nessa classe durante o último ano do meu intercâmbio em Portugal, cursando a disciplina por dois semestres completos. Foi o suficiente para que eu me interessasse cada vez mais pela temática e visse nela uma oportunidade de pesquisa quando eu retornasse ao Brasil.

No último semestre, já prestes ao retorno ao Brasil, eu expus à professora Filipa meu desejo em levar essas novidades pedagógicas para aplicar no contexto brasileiro, pois até então eu não tinha conhecimento de pesquisas desse tipo no país. Ela me forneceu alguns livros e referências sobre o tema para eu pudesse estudar e me incentivou bastante nesse sentido.

Meu retorno ao Brasil foi orientado para que eu colocasse em prática parte do que eu havia aprendido naquela experiência. Primeiramente, finalizei meu curso de licenciatura no Brasil e o meu interesse uso de tecnologias e ferramentas pedagógicas no ensino do canto, culminou na elaboração uma monografia de conclusão de curso sobre essa temática, sob orientação da professora Betânia Parizzi. Uma revisão de literatura foi feita para levantar a



produção científica acerca da utilização do *feedback* visual em tempo real por meio *softwares* de análises acústicas em aulas de canto. Como eu havia suspeitado, foi constatado que não há produção acadêmica brasileira sobre o assunto, com isso, apenas artigos e livros em inglês foram utilizados para essa revisão, com exceção de apenas uma tese em português, ainda não publicada, de autoria da professora Filipa Lã.

2. Enquadramento teórico

O professor de canto pode oferecer ao aluno vários tipos de *feedback*, como o auditivo, visual, sinestésico (consciência corporal) e intelectual (compreensão teórica do processo). Dentre esses processos, há recursos possíveis de serem usados, como: Imitação, uso de elementos visuais como imagens, espelhos, câmeras de vídeo, comunicação verbal, tecnologia em tempo real, gravações de áudio, etc. (NAIR, 1999, p. 14).

Embora existam várias formas possíveis de *feedback* no ensino do canto, a forma mais usada é o feedback auditivo através da comunicação verbal. Nesse processo, o professor é o modelo para o aluno, e ele normalmente se baseia em suas próprias convicções como cantor para dar o exemplo, além de traduzir o comportamento sonoro do seu aluno por meio da oralidade (CALLAGHAN; THORPE; VAN DOOM, 2003; DE SOUSA; DE ANDRADA; SILVA, 2010; HOPPE; SADAKATA; DESAIN, 2006; NAIR, 1999; WELCH *et al.*, 2005). Contudo, essa forma de *feedback*, apesar de ser essencial em alguns momentos, apresenta limitações que serão discutidas a seguir. A aquisição motora (memória muscular) muitas vezes depende do entendimento do antes e do depois do processo realizado. Nesse sentido, é importante que o aluno entenda o que foi feito “erroneamente” logo após ter cometido o “erro” para que possa evitar o problema numa próxima tentativa. O *feedback* auditivo e a comunicação verbal do professor analisando a performance podem levar o aluno a alterar esse comportamento motor afim de aprimorá-lo. No entanto, há dois motivos principais que tornam esse processo pouco seguro, segundo Garyth Nair (1999). O primeiro é o fato de que praticamente todas as estruturas fisiológicas que participam do processo de fonação são “invisíveis”, uma vez que são estruturas musculares internas e não externas e que podem ser palpáveis. Outro grande



motivo é que a nossa percepção interna do próprio som vocal é muito diferente do que realmente é ouvido por outra pessoa externamente.

Segundo Johan Sundberg (1987), o som que produzimos não se propaga somente no ar e sim no nosso corpo inteiro. Nesse sentido, a forma da onda sonora determina como ouviremos nossa própria voz, ou seja, frequências baixas de som se propagam de forma mais ampla, pois possuem ondas longas que ultrapassam melhor os obstáculos do que ondas de alta frequência, mais curtas e que se propagam de forma longitudinal. Portanto, quando nos escutamos, ouvimos principalmente as baixas frequências do som da nossa voz e assim, internamente, temos a impressão que nossa voz é mais grave do que realmente soa externamente. Esse motivo explica porque a prática diária do cantor pode ser muito complexa, afinal, mesmo que o aluno tente imitar o som que considera ideal, esse não será o mesmo para outros ouvintes. Essa tradição oral do ensino do canto gera uma lacuna no que diz respeito à terminologia da pedagogia vocal que se torna subjetiva e discutível em vários aspectos. Os professores de canto tendem a se basear em suas próprias experiências como cantores para ensinar seus alunos. Essas experiências podem gerar diferenciações terminológicas entre os pedagogos de canto e a pedagogia vocal e a ciência (LÃ, 2013; WELCH *et al.*, 2005, p. 227).

Outro aspecto a ser levado em consideração é uma tradição muito forte da utilização de metáforas como recurso no *feedback* auditivo. No entanto, o uso de imagens metafóricas tem sido apontado por vários pesquisadores como um recurso nem sempre eficiente, pois as divergências nas terminologias adotadas por cada professor, aliadas a uma imagem metafórica vaga, podem gerar ambiguidade na compreensão do aluno e tornar confuso o processo de aprendizagem (DE SOUSA; DE ANDRADA; SILVA, 2010; LÃ, 2013; NAIR, 1999; WELCH *et al.*, 2005). Nesse modelo de ensino, a aprendizagem torna-se dividida, pois compreende-se que o aluno deve entender o que o professor quis realmente dizer com sua metáfora em, a seguir, espera-se que o aluno aplique essa informação aos mecanismos de sua produção vocal. O fato da produção dessa metáfora partir de uma experiência própria do professor ou de uma tradição embasada na oralidade faz com que os exercícios e termos sejam feitos sem que se questionem os seus objetivos reais, pois o aluno pode não compreender exatamente a ligação da metáfora usada com os resultados vocais ideais que deve alcançar (DE SOUSA; DE ANDRADA; SILVA, 2010, p. 318). Joana Sousa, Marta Andrade e Lésliie Silva, refletem de forma relevante sobre esse assunto no seguinte trecho:



As bases primordiais para que se dê esse processo de transmissão oral e empírica do conhecimento são os exemplos auditivos dados pelo professor de canto e uma terminologia eminentemente metafórica, fruto da tradição vocal em que este professor se formou ou de suas próprias sensações corporais e musicais. Trata-se de uma forma de ensino-aprendizagem de caráter artesanal, em que o ouvido, a intuição e a sensibilidade dos professores continuam sendo os principais critérios para avaliar o que é ou não bom na voz do aluno. (DE SOUSA; DE ANDRADA; SILVA, 2010)

Muitas vezes, o recorrente uso de metáforas para explicar um fenômeno vocal está associado à falta de conhecimentos fisiológicos e acústicos dos professores de canto. Nair (1999) afirma que muitos professores de canto começam a lecionar sem qualquer preparação pedagógica e apenas o fato de terem uma vida profissional como cantores ou mesmo “cantarem bem” serve de motivação para o início de sua carreira como professor, sendo esse também um dos fatores que podem gerar divergências entre os pedagogos da voz. Assim, a experiência oral passada pelos professores nem sempre são aquelas encontradas e suportadas pela literatura das ciências vocais (HOWARD *et al.*, 2007, p. 21)

A utilização de recursos visuais para análises acústicas, desde meados do século XX, tem sido utilizada por profissionais do canto com a finalidade de tornar mais objetiva a avaliação de situações vocais que acontecem no momento em que o cantor está cantando. A utilidade deste recurso neste contexto está no fato de que o ato de cantar envolve estruturas que não podem ser vistas, nem pelo professor e nem pelo aluno, portando, uma “janela” para esses processos pode otimizar muito a aprendizagem (NAIR, 1999, p. 16). Embora haja uma grande predominância da utilização do *feedback* auditivo nas aulas de canto, já existem estudos que apontam a importância do uso do *feedback* visual em tempo real para otimizar e auxiliar no processo de ensino. Segundo Hoppe, Sadakata e Desain (2006), o *feedback* visual em tempo real otimiza a fase crítica da aprendizagem, que é o tempo de recepção da informação, a decodificação e aplicação do *feedback* ou informação de mudança dada pelo professor. A figura 1, abaixo, demonstra como ocorre a otimização desse processo:

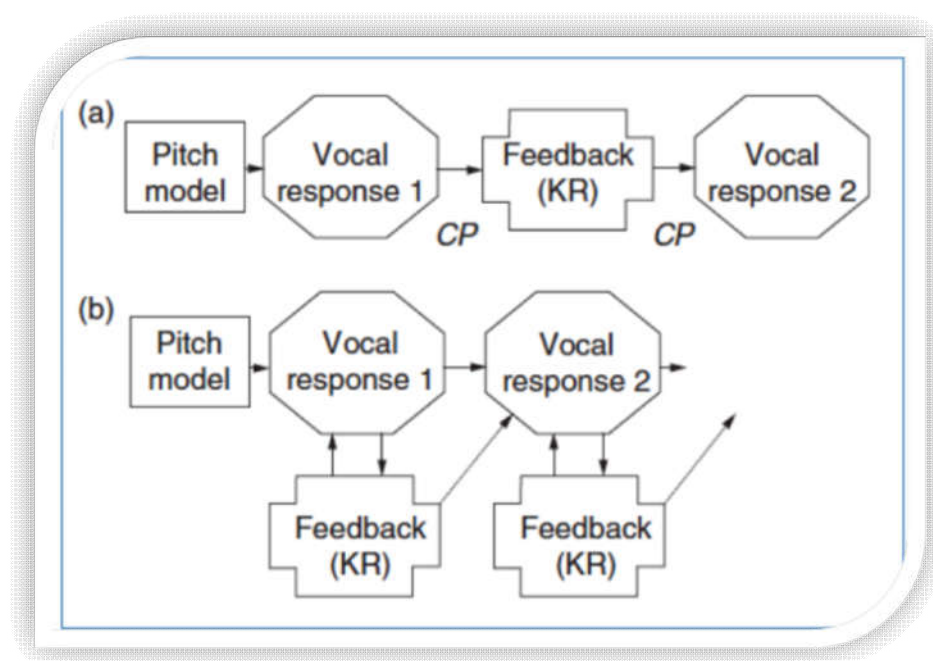


Figura 1 – Modelo tradicional e o feedback visual na aprendizagem

(Hoppe, Sadakata e Desain, 2006 apud Welch, 1985)

Como é possível perceber, no modelo tradicional (a), o *feedback* utilizado é o auditivo por meio da comunicação verbal, caracterizando um processo mais lento de aprendizado, uma vez que o aluno terá que interromper a sua produção vocal, receber o feedback, entendê-lo, e depois fazer uma nova tentativa. Por outro lado, ao observarmos o gráfico do modelo (b) que utiliza o uso do *feedback* visual em tempo real, vemos que há uma interação imediata do processo de produção vocal e visualização do processo acústico por meio do recurso tecnológico em questão. Dessa forma, além de reduzir o tempo de resposta do aluno após o *feedback*, este recurso cria possibilidade de que ele modifique a resposta vocal simultaneamente à visualização de seu comportamento vocal.

O espectrograma, o *powerspectrum*, a eletrolaringografia e a ferramenta de monitoramento da frequência⁴ têm sido apontados como os recursos mais utilizados para a realização do *feedback* em tempo real, devido à grande quantidade de informações que podem

⁴ A ferramenta de monitoramento de frequência mostra graficamente o percurso das frequências cantadas, sendo uma ótima ferramenta para monitorar a afinação.



ser analisadas os em seus gráficos (CALLAGHAN; THORPE; VAN DOORN, 2004; HOPPE; SADAKATA; DESAIN, 2006; HOWARD, 2005; WELCH *et al.*, 2005). Seu uso também esclarece os conceitos de produção vocal nos parâmetros físicos e fisiológicos e com isso torna mais objetivas as explicações e terminologias da pedagogia vocal, além de proporcionar maior autonomia ao aluno para compreender as atividades propostas e discutir com o professor alternativas para o resultado desejado (LÃ, 2013, p. 39; NAIR, 1999, p. 20).

Uma pesquisa feita por David Howard et al. (2004) contou com a colaboração professores de canto, especialistas da voz, psicólogos e linguistas, para desenvolver um painel acerca das competências que podem ser trabalhadas nas aulas de canto com o auxílio dos *softwares* que promovem o feedback visual em tempo real. São elas: Afinação, qualidade vocal (Ex: Voz “metálica”, “soprosa”, “apertada”, etc.), consoantes, qualidade das vogais e das consoantes, alargamento da faringe, *legato* e *staccato* no momento do canto, registro vocais, ressonância, posição da laringe, posição da língua para vogais, posição do maxilar para afinação, alinhamento da cabeça e do pescoço, postura e respiração.

A revisão de literatura realizada (ORNELAS; PARIZZI, 2015) aponta que, no momento, há uma tendência maior em se utilizar o espectrograma e a ferramenta de monitoramento da frequência para monitorar, principalmente, a afinação e a qualidade vocal, em relação às outras ferramentas de análise acústica, como o *powerspectrum* e a eletrolaringografia. Para essas duas últimas a literatura ainda é bastante escassa. A análise acústica dessas competências vocais pode ser feita através de vários *softwares* de análise acústica que podem ser encontrados de forma gratuita em sua maioria, como *WaveSurfer*, *Madde*, *Praat*, *OvertoneAnalyser*, *VoceVista*, *WinSingad* e *Sing&See* (LÃ, 2013, p. 39).

3. Considerações finais

O enquadramento teórico evidenciou as vantagens da aplicação de *softwares* de análise acústica como importante ferramenta para a eficiência e otimização do processo de ensino e aprendizado do canto. Existem, portanto, evidências de que o *feedback* visual em tempo real funciona como uma janela para os processos fisiológicos aos quais não temos acesso (CALLAGHAN; THORPE; VAN DOORN, 2003; LÃ, 2013; NAIR, 1999; WELCH *et al.*, 2005).



Sua importância está em confirmar visualmente aquilo que, auditivamente o professor de canto irá perceber, por isso é de suma importância a presença do professor na utilização das ferramentas para mediar o processo.

Ficou também evidente a inexistência pesquisas sobre o assunto em nossos país, o que me motivou ainda mais a levar adiante meus estudos sobre essa temática. Diante deste contexto, apresentei um projeto de mestrado na Escola de Música da UFMG com o intuito de testar essa tecnologia em contexto brasileiro. O projeto foi aprovado no edital de 2015, e a pesquisa será feita com oito alunos de canto erudito do ensino superior da Escola de Música da Universidade Federal de Minas Gerais: quatro farão do uso do *software Singandsee* para que seja avaliada posteriormente a melhoria da afinação e de outras competências vocais que ainda não foram definidas, e os outros quatro alunos comporão o grupo controle. A partir de uma vocalize criada para esse fim, o *software* medirá a precisão na afinação desses alunos e possíveis melhorias a partir do *feedback* visual. O professor de canto fará a avaliação do aluno no período inicial e final de utilização do *software* buscando identificar se houve avanços nos quesitos investigados. Entrevistas serão feitas com os alunos e o professor, no intuito de identificar como foi a eficácia do uso do *software* em ao longo do processo de ensino-aprendizagem

Espera-se com essa pesquisa apontar novas possibilidades pedagógicas para professores e alunos de canto com o uso de recursos tecnológicos, como os *softwares* de análises acústicas. Caso seja confirmada a hipótese de que os *softwares* atuam como um recurso de otimização do aprendizado dos alunos e também na objetividade da abordagem do professor, é possível inferir que esta pesquisa poderá gerar discussões no meio acadêmico, além de incentivar outras investigações sobre a temática. A pesquisa poderá, também, promover a reflexão sobre um ensino do canto no qual uma terminologia embasada cientificamente possa ser priorizada, metáforas possam ser utilizadas com cautela, e as ferramentas pedagógicas sejam recursos a favor do professor de canto em sala de aula.

Assim, minha trajetória profissional, desde a minha ida para Portugal, tem se direcionado prioritariamente à pesquisa, ao ensino e ao estudo do canto. Penso ser esta a melhor forma de trazer a minha contribuição à educação e à cultura de meu país, como forma



de retribuir pela oportunidade que tive de viver dois anos magníficos em Portugal, o que realmente ampliou a minha consciência sobre o mundo e sobre a vida.

Referências

ÁVILA, Maria Emília Barros De; OLIVEIRA, Gisele; BEHLAU, Mara. Índice de desvantagem vocal no canto clássico (IDCC) em cantores eruditos. *Pró-Fono*, v. 22, n. 3, p. 221–226, 2010.

CALLAGHAN, Jean; THORPE, William; VAN DOOM, Jan. Applications of visual feedback technology in the singing studio. 2003, Melbourne: Australian Association for Research in Music Education, 2003. p. 3–14.

CALLAGHAN, Jean; THORPE, William; VAN DOORN, Jan. Computer-assisted visual feedback in the teaching of singing. 1999, Launceston: Australian and New Zealand Association for Research in Music Education (ANZARME), 1999. p. 105–111.

CALLAGHAN, Jean; THORPE, William; VAN DOORN, Jan. The science of singing and seeing. 2004, Graz - Austria: [s.n.], 2004. p. 15–18.

DASSIE-LEITE, Ana Paula; DUPRAT, André de Campos; BUSCH, Roberta. Comparação de hábitos de bem estar vocal entre cantores líricos e populares. *Revista CEFAC*, v. 13, n. 1, p. 123–131, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-18462011000100015&lng=pt&nrm=iso&tlng=en>.

DE SOUSA, Joana Mariz; DE ANDRADA, Marta Assumpção; SILVA, Léslie Piccolotto Ferreira. O uso de metáforas como recurso didático no ensino do canto: diferentes abordagens Metaphors as a didactic resource in vocal pedagogy: different approaches. *Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*, v. 15, n. 3, p. 317–328, 2010.

HOPPE, David; SADAKATA, Makiko; DESAIN, Peter. Development of real-time visual feedback assistance in singing training: a review. *Journal of computer assisted learning*, v. 22, n. 4, p. 308–316, 2006.

HOWARD, David M *et al.* Are real-time displays of benefit in the singing studio? An exploratory study. *Journal of Voice*, v. 21, n. 1, p. 20–34, 2007.

HOWARD, David M. Technology for real-time visual feedback in singing lessons. *Research Studies in Music Education*, v. 24, n. 1, p. 40–57, 2005.

LÃ, Filipa Martins Baptista. *A performance e o ensino do Canto no século XXI: uma abordagem multidisciplinar*. 2013. 60 f. Universidade de Aveiro, 2013.

LEONG, Samuel; CHENG, L. Effects of real-time visual feedback on pre-service teachers' singing. *Journal of Computer Assisted Learning*, v. 30, n. 3, p. 285–296, 2014.

MENDES, Ana P *et al.* Effects of vocal training on the acoustic parameters of the singing voice. *Journal of voice*, v. 17, n. 4, p. 529–543, 2003.

NAIR, Garyth. *Voice tradition and technology: A state-of-the-art studio*. Madison: Cengage Learning; 1 edition (July 9, 1999), 1999.



ORNELAS, Greyce; PARIZZI, Betânia. O feedback visual em tempo real por meio de softwares de análises acústicas no ensino do canto. 2015, Natal, RN: [s.n.], 2015. p. 13.

PACHECO, Cláudia de Oliveira Lima Camargo; MARÇAL, Márcia; PINHO, Silvia Maria Rebelo. Register and covering : art and science in singing. *Revista CEFAC*, p. 429–435, 2004. Disponível em: <[http://www.cefac.br/revista/revista64/Artigo 13.pdf](http://www.cefac.br/revista/revista64/Artigo%2013.pdf)>.

SUNDBERG, Johan; ROSSING, Thomas D. *The science of singing voice*. Illinois: Northern Illinois University Press (January 1, 1989), 1989. v. 87.

TITZE, Ingo R; MARTIN, Daniel W. *Princípios da produção vocal*. [S.l.]: Acoustical Society of America, 1998. v. 104.

WELCH, Graham F. A schema theory of how children learn to sing in tune. *Psychology of music*, v. 13, n. 1, p. 3–18, 1985.

WELCH, Graham F *et al.* Real-time feedback in the singing studio: an innovatory action-research project using new voice technology. *Music Education Research*, v. 7, n. 2, p. 225–249, 2005.

WELCH, Graham F; RUSH, Christine; HOWARD, David M. A developmental continuum of singing ability: Evidence from a study of five-year-old developing singers. *Religious Education*, v. 69, n. 1, p. 107–119, 1991.

WILSON, Pat H *et al.* Learning to sing in tune: Does real-time visual feedback help. *Journal of interdisciplinary music studies*, v. 2, n. 1, p. 157–172, 2008.

WILSON, Pat H; THORPE, C William; CALLAGHAN, Jean. Looking at Singing: Does Real-time Visual Feedback Improve the Way we Learn to Sing? 2005, Seoul - South Korea: [s.n.], 2005. p. 4–6.