



O ensino de acústica nos cursos de graduação em música do Brasil: panorama inicial a partir de projetos pedagógicos de bacharelados e licenciaturas ofertadas por universidade federais

Comunicação oral

Nichole Pires de Souza Oliveira Lima
Universidade Federal do Rio Grande do Norte
nichole.pires.082@ufrn.edu.br

Alexandre Virginelli Maiorino
Universidade do Rio Grande do Norte
alexandre.maiorino@ufrn.br

Mário André Wanderley Oliveira
Universidade Federal do Rio Grande do Norte
mario.andre@ufrn.com.br

Resumo. Neste trabalho são apresentados resultados iniciais de um estudo que visa investigar em que medida e de que modo o ensino da acústica está presente em projetos pedagógicos de cursos superiores de música ofertados por instituições de ensino superior (IES) públicas brasileiras. Trata-se de um estudo de abordagem quantitativa, que lança mão de procedimentos e técnicas de coleta, organização e análise de dados de pesquisa documental em arquivos digitais. Os resultados parciais contemplam apenas os cursos de graduação em música ofertados por universidades federais e indicam que a disciplina “Acústica” é obrigatória na maioria dos bacharelados dessas instituições, sendo obrigatória em apenas uma das licenciaturas ora investigadas. Como disciplina optativa, foi encontrado um número parecido de universidades federais que se dispuseram a colocar em seu catálogo a disciplina de acústica. Os resultados mostram que existe um caminho a se percorrer de conscientização da importância do aprendizado da acústica em cursos de graduação em música, uma vez que essa disciplina apresenta elementos importantes que interagem diretamente com os conhecimentos de performance, composição e ensino musical.

Palavras-chave. Ensino de música; Acústica musical; Ensino de acústica; Projetos Pedagógicos; Graduação em Música.

Introdução

Neste trabalho são apresentados resultados iniciais de um estudo que visa investigar em que medida e de que modo o ensino da acústica está presente em projetos pedagógicos de cursos superiores de música ofertados por instituições de ensino superior (IES) públicas brasileiras. O estudo, em andamento, é conduzido por membros ativos na comunidade acadêmico-científica e artística, com diferentes perfis de formação e atuação na área de



música¹, abrangendo os campos da acústica, performance e educação musical. Trata-se de um estudo de abordagem quantitativa, que lança mão de procedimentos e técnicas de coleta, organização e análise de dados de pesquisa documental em arquivos digitais.

O ensino de acústica se faz presente em distintos cursos de graduação ofertados por instituições de ensino superior (IES) brasileiras, apresentando níveis de aprofundamento, abordagens e objetivos próprios. Nos cursos de bacharelado e licenciatura em música, especificamente, esse componente curricular pode estar presente de modos diversos ou pode, simplesmente, estar ausente, com exceção de sua participação no desenvolvimento de competências específicas para práticas composicionais, conforme estabelecem as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Música (BRASIL, 2004).

Art. 3o O curso de graduação em Música deve ensinar, como perfil desejado do formando, capacitação para apropriação do pensamento reflexivo, da sensibilidade artística, da utilização de técnicas composicionais, do domínio dos conhecimentos relativos à manipulação composicional de meios acústicos, eletroacústicos e de outros meios experimentais, e da sensibilidade estética através do conhecimento de estilos, repertórios, obras e outras criações musicais, revelando habilidades e aptidões indispensáveis à atuação profissional na sociedade, nas dimensões artísticas, culturais, sociais, científicas e tecnológicas, inerentes à área da Música (BRASIL, 2004).

A Acústica é uma ciência interdisciplinar que pode abranger diversas áreas como psicologia, física, engenharia, biologia, astronomia, fisiologia, neurociência, música entre outros. Dentre os diversos ramos de estudo, em especial, a acústica musical, a psicoacústica e a acústica arquitetônica, mais especificamente o estudo de acústica de salas, são de grande importância para a área da música (ROSSING, 2009).

Para que se possa compreender a importância destas áreas, é necessário primeiramente entender o conceito do que é a acústica musical:

¹ Nichole Pires é estudante dos cursos Técnico em Processos Fonográficos e Licenciatura em Música da EMUFRN, sendo atuante como violinista no campo da performance. Alexandre Maiorino formado em música popular, mestre em Engenharia Civil e doutor em Arquitetura, todos pela Unicamp na área de Acústica de Salas. É professor da EMUFRN. Mário André W. Oliveira é técnico em instrumento (violão), licenciado em música (habilitação em violão), com mestrado, doutorado e pós-doutorado em Música na área de concentração de Educação Musical. É professor dos cursos de licenciatura, bacharelado, especialização e mestrado em Música da EMUFRN e do curso de licenciatura EaD em Música da UERN, sendo pesquisador atuante no campo da Educação Musical.



A acústica designa o ramo da física que estuda o som. A acústica musical estuda cientificamente todos os aspectos relacionados com a produção, propagação e recepção do som para fins essencialmente musicais. Como disciplina científica, a acústica musical é relativamente recente constituindo uma área *sui generis* porque envolve ciência e arte. (HENRIQUE, 2002, pág. 6)

Nas afirmações de Henrique (2002), pode-se assumir como “Produção” toda a ciência por trás do funcionamento dos instrumentos musicais. Com esse conhecimento, o instrumentista pode compreender melhor a técnica pertinente ao seu instrumento e assim produzir sons de melhor qualidade, levando em conta não apenas a maneira de executar o instrumento, mas suas regulagens, manutenção, afinação, ajustes, diretividade sonora, postura, entre outros. A “Propagação” pode ser entendida como a área que abarca a acústica de salas, que propõe a compreensão de como cada ambiente irá se comportar a partir da execução de um instrumento musical. O conhecimento de propriedades como reflexão, absorção e espalhamento sonoro é importante para a compreensão de como essas propriedades podem auxiliar ou prejudicar a produção sonora dentro do espaço, tanto da performance individual como em grupo. A compreensão da acústica de salas pode contribuir em questões projetuais de condicionamento acústico otimizados para determinados tipos de performance musical, melhorando a sonoridade do espaço não apenas aos músicos mas também ao público. A “Recepção” envolve tanto a anatomia do sistema auditivo, quanto a percepção subjetiva dos estímulos musicais e como os sons são interpretados em função da produção sonora de um instrumento em um espaço.

Assim, é possível perceber que a área da acústica musical se cruza com outras áreas que envolvem o fazer musical, da sua produção à sua apreciação. Neste sentido, destaca-se a importância do ensino da disciplina de acústica que envolva as subáreas relacionadas à execução musical para que seja possível formar alunos de música cientes de como propagar o som do seu instrumento, adaptando-se a diversos tipos de ambientes, bem como compreender diversos fenômenos sonoros relacionados à percepção humana, assim como saber tirar proveito das características arquitetônicas dos espaços durante a execução musical.

Embora a efetiva presença da acústica nos cursos de graduação em música não seja obrigatória, é possível afirmar que o conhecimento sobre esse ramo da física é basilar na



formação e na atuação de músicos e de professores da área. Isso porque se, por um lado, a música é um fenômeno simbólico – compreendido sob pressupostos sociológicos, antropológicos, psicológicos, históricos, educacionais, entre outros campos do conhecimento –, constitui-se, também, como fenômeno físico descrito, analisado e explicado pela acústica. Logo, uma formação acadêmica em música que não contemple esse ramo da física pode apresentar fragilidades que se explicitam quando egressos de cursos de bacharelado e licenciatura da área não dispõem de ferramentas conceituais e embasamento técnico-metodológico para investigar, descrever e compreender fenômenos sonoros do ponto de vista da física – muito embora disponham de capacidades perceptivas e ferramentas conceituais oriundas do campo da música.

Com isso, essa pesquisa visa, como primeira parte de uma série, investigar as universidades federais que possuem a disciplina de acústica em sua estrutura curricular, para que se possa avaliar o estado em que se encontra o ensino da disciplina acústica nos cursos de graduação em música das universidades federais brasileiras.

Revisão da literatura

Na literatura acadêmico-científica, estudos sobre o ensino de acústica, em diferentes níveis e contextos, não são incomuns (BATISTA, 2016; LIMA; DAMASIO, 2019; FERREIRA; ROCHA; SILVA FILHO, 2019; MOREIRA; ROMEU, 2019); contudo, eles se concentram, mais fortemente, no campo da física, sendo pouco realizados na área da música. Assim, na revisão de literatura deste estudo, não foram encontrados artigos relacionados ao ensino da acústica em cursos de música ou sobre a importância da acústica no ensino da música em geral. Entretanto, é possível encontrar na literatura uma série de referências que evidenciam a sua importância tanto na performance musical como no ambiente físico de ensino de música bem como de aspectos da acústica musical.

Bueno e Lopes (2021) propõem o uso de ferramentas de simulação computacional para estudar a qualidade acústica de ambiente de ensino coletivo de música, observando questões como o nível de equilíbrio sonoro entre os alunos em razão das características acústicas do ambiente, além da avaliação de parâmetros acústicos como o nível de intensidade sonora no ambiente durante as aulas e o tempo de reverberação das salas.



Bolzinger e Risset (1992) propõem um modelo matemático que descreve a influência da performance de piano em função da qualidade acústica do ambiente. Os autores registraram mudanças na intensidade de toque e diferença na interpretação de uma mesma peça musical em razão da variação no tempo de reverberação e consequentemente de outros parâmetros acústicos, mostrando direta influência da acústica de uma sala na performance musical.

Otondo e Rindel (2004) mostram a importância do estudo da diretividade de instrumentos musicais e sua aplicação em modelos computacionais de acústica de salas. Os autores mostram que diversos parâmetros acústicos, quando obtidos por meio de simulação computacional, apresentam valores diferenciados quando a diretividade dos instrumentos é colocada em vez de fontes omnidirecionais. Os parâmetros que tiveram maior influência da diretividade dos instrumentos foram Intensidade Sonora, tempo de reverberação e Clareza Musical. Em testes de avaliação subjetivas, os autores mostraram que a diretividade dos instrumentos é percebida pelos ouvintes quando comparada à simulação aplicando apenas diretividade omnidirecional nos instrumentos.

Woszczyk e Martens (2008) propõem a avaliação da preferência acústica de um instrumentista em sua performance musical sem a interferência visual do ambiente. Os autores realizaram uma simulação computacional onde um instrumentista escolhe dentre diversos ambientes acústicos o mais propício para a performance de determinadas peças musicais. Os autores constatam que a experiência prévia do instrumentista em determinados ambientes influencia de maneira substancial na escolha pelo ambiente mais propício.

Kalkandjiev e Weinzierl (2015) investigaram a influência das condições acústicas de 14 salas em parâmetros específicos da performance musical como: tempo, intensidade, variação de dinâmica e timbre a partir de simulação computacional e ambientes virtuais. Os autores mostraram que a variação de parâmetros acústicos de salas e de palco influenciam na performance dos músicos e que cada músico possui características pessoais de adaptação aos diversos contextos acústicos apresentados.

Campbell (2013) oferece uma revisão abrangente a respeito da área de acústica musical, focada na percepção de um instrumentista sobre a maneira de atribuir qualidade a instrumentos musicais. O autor propõe estabelecer relações entre parâmetros objetivos



possíveis de serem medidos em instrumentos musicais e atributos subjetivos da percepção da qualidade destes instrumentos. Embora esta seja uma área que necessite de mais estudos, o autor considera que parte da pesquisa, a da definição de *playability* (se um instrumento é “tocável”) em termos científicos, foi parcialmente respondida.

Brown e Bertsch (2004) apresentam uma revisão parcial da literatura sobre acústica musical apresentando diversas áreas de estudo como o estudo de parâmetros objetivos na medição acústica de instrumentos musicais, medição acústica da diferença de construção de determinados instrumentos como o contrabaixo acústico bem como estudos de instrumentos de sopro como o trompete. Os autores mostram como a área da acústica musical é multidisciplinar e envolve questões objetivas e subjetivas. Como diz Hall (1990), “na acústica musical temos uma oportunidade única de ver a ciência e a arte trabalhando juntas. Ao longo do caminho eles são às vezes antagonistas amigáveis, mas em última análise são parceiros para nos ensinar o que é a música e como ela funciona.”

Araújo *et al.* (2003) propõem uma breve revisão da literatura abrangendo aspectos da acústica musical e fisiologia da voz, apresentando um estudo de caso que propõe a interdisciplinaridade com a etnomusicologia com a proposta de ampliar a discussão e as análises de práticas vocais em vários estilos musicais. Os autores propõem a reflexão, a partir de um estudo de caso, a respeito das interações entre as diversas disciplinas que perfazem a performance e a criação musical.

A partir desta revisão de literatura é possível constatar a importância da disciplina de acústica para ampliar os conhecimentos no campo da performance e composição musical. E se esse estudo for sistematizado e incorporado ao conjunto de disciplinas oferecidas em cursos de graduação, cabe o questionamento: Se cada musicista, cada compositor, cada professor de música entendesse melhor cada aspecto destas áreas compreendidas pela acústica musical, ou ao menos ter uma base conceitual, em que mudariam as questões pertinentes ao ensino, à performance e à criação musical? Se alunos e professores entendessem as influências do meio em sua performance musical e pudessem tirar proveito das características particulares de cada espaço, seria possível enriquecer sua interpretação?

Nesse sentido, com vistas a fortalecer esse campo temático na área de música, a seguinte questão é levantada para este estudo: em que medida e de que modo o ensino da



acústica está presente em cursos de graduação em música no país? Com vistas a responder a esta questão, o seguinte objetivo geral é proposto para esta pesquisa: investigar de que forma o ensino de acústica – ou conteúdos a ela relacionados – estão presentes em projetos pedagógicos de cursos superiores de música ofertados por instituições públicas de ensino superior brasileiras. É esperado que, a partir dos resultados desta pesquisa, os valores atribuídos pelos cursos de graduação em música ao ensino de acústica sejam desvelados e que a sua relevância na formação de músicos e professores de música seja evidenciada.

Metodologia

A pesquisa, conforme destacado, tem como objeto de investigação projetos pedagógicos de cursos de bacharelado e licenciatura em música ofertados por instituições de ensino superior públicas Federais brasileiras, bem como documentos complementares, como ementários e planos de curso e planos de aula disponíveis – ou que forem disponibilizados pelas instituições a partir de solicitação. O estudo, ainda, conta com revisão de literatura, com vistas a levantar o material bibliográfico que compõe a fundamentação teórica e, também, a revisão de literatura sobre o tema. A pesquisa possui as seguintes etapas: 1) realização de levantamento de matrizes curriculares de cursos de graduação em música das cinco regiões brasileiras; 2) identificação da presença ou indícios de presença do ensino de acústica – ou de conteúdos a ela relacionadas – nos referidos cursos de graduação; 3) categorização da forma como o ensino de acústica está contemplado nos cursos de graduação (como disciplina, componente curricular, conteúdo etc.); 4) análise, no âmbito desses documentos, dos objetivos do ensino da acústica para a formação e atuação de músicos e professores de música.

Neste texto, serão apresentados resultados da primeira etapa do estudo, contemplando os dados oriundos de projetos pedagógicos dos cursos de graduação em música, na modalidade presencial, ofertados por universidades federais.

Para a realização da primeira etapa foi realizada uma busca na plataforma E-MEC² do Governo Federal, para o levantamento buscou-se saber a quantidade, nome e o estado em que se localizava cada universidade federal do Brasil. Na plataforma, foi realizada a seguinte

² <https://emec.mec.gov.br/>. Acesso em: 25 de junho de 2022.

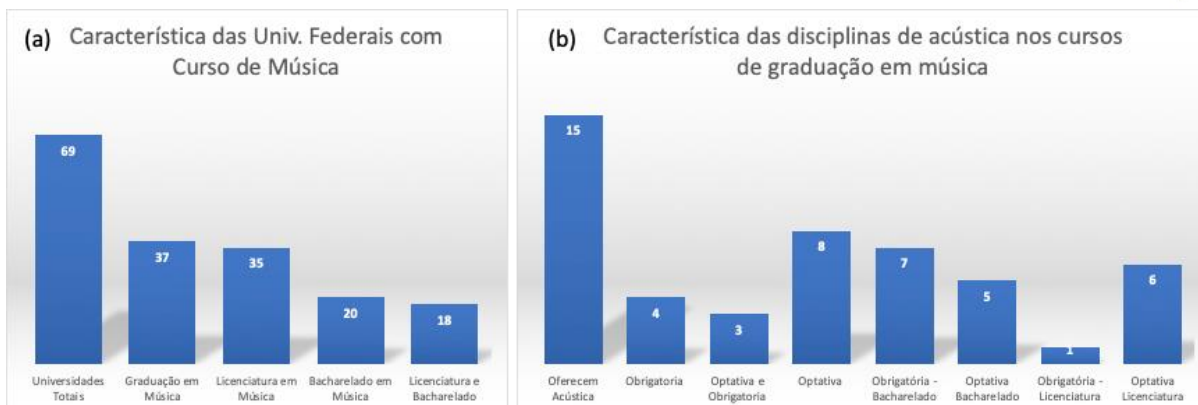


busca: (i) busca por “Instituições de ensino superior”; (ii) na categoria administrativa foi selecionada a opção “Pública Federal”; (iii) na categoria “Organização Acadêmica” foi selecionada a opção “Universidade”; (iv) na categoria “Tipo de credenciamento” foi selecionada a opção “Presencial”. Na segunda etapa foi realizada a busca individual em cada site oficial das universidades encontradas por: (i) cursos de Licenciatura em Música; (ii) cursos de Bacharelado em Música. Na terceira etapa foi realizada a pesquisa da estrutura curricular de matérias ativas de cada curso em busca da disciplina que é tomada como centro desta pesquisa, Acústica Musical. Caso não fosse encontrado, buscou-se por nomes que pudessem ser similares ou que remetesse ao assunto de acústica. Em seguida, foram pesquisados se a(s) disciplina(s) era(m) obrigatória ou optativa na estrutura curricular.

Resultados iniciais e discussão

Os resultados obtidos podem ser vistos nos gráficos da Figura 1(a) e (b). A Figura 1(a) mostra que no território brasileiro existem atualmente 69 universidades federais distribuídas por todos os estados do país. Destas, 37 (53,6%) possuem graduação em música na modalidade presencial, sendo que em 18 delas (48,6%) há os cursos de licenciatura e bacharelado simultaneamente. Duas universidades ofertam apenas o curso de bacharelado em música (5,4%) e 17 (45,94%) possuem apenas o curso de licenciatura em música na modalidade presencial. A Figura 1(b) mostra que dentre as 37 universidades que possuem graduação em música presencial, 15 (40,54%) possuem o componente curricular de Acústica, sendo que em 3 delas (20%) a disciplina aparece tanto como optativa e obrigatória, diferindo em licenciatura e bacharelado. Em 4 universidades (26,6%), a disciplina aparece somente como obrigatória e em 8 universidades (53%) unicamente como disciplina optativa.

Figura 1: (a) Características dos cursos presenciais de música das Universidades Federais no Brasil; (b) Características da disciplina Acústica Musical oferecida nos cursos de graduação em música das Universidades Federais Brasileiras



Fonte: Os autores.

Quando avaliadas as diferenças de obrigatoriedade entre cursos de bacharelado e licenciatura, 7 universidades colocam a disciplina como obrigatória sendo que em 6 universidades (85,7%) estão em curso de bacharelado e, em 1 universidade (14,2%), em ambos os cursos, a disciplina é obrigatória. A disciplina é encontrada como optativa em 11 universidades sendo que em 6 universidades (54,5%) aparecem no curso de licenciatura e em 5 universidades (45,4%) no curso de bacharelado. Foram encontradas também variações no nome da disciplina Acústica Musical, sendo elas: “Acústica e fisiologia da voz”, “Acústica e áudio”, “Tópicos em acústica”, “Acústica e percepção sonora”, “Acústica para música” e “Tópicos em acústica e psicoacústica”.

A partir dos dados obtidos, é possível notar que pouco mais da metade das Universidades Federais Brasileiras oferecem curso de música na modalidade presencial, o que pode ser considerado um número baixo diante da dimensão continental do país. Destaca-se, ainda, que a oferta de cursos de licenciatura presenciais é quase duas vezes maior que a de cursos de Bacharelado nas universidades federais³. Isso, possivelmente, se relaciona com o avanço de políticas públicas educacionais no Brasil no início do século, que geraram a demanda por professores de música nas escolas de educação básica. Das 37 Universidades Federais que oferecem cursos superiores de música, apenas 15 possuem em sua estrutura disciplina de acústica musical, onde a obrigatoriedade, presente em 7 universidades, está em sua maioria no curso de bacharelado em música. Apenas uma universidade oferece a

³ Essa diferença se amplia ao se considerar cursos de licenciatura em música ofertadas por demais instituições de ensino superior (públicas e privadas) e cursos na modalidade EaD.



disciplina como obrigatória no curso de licenciatura em música. É possível imaginar que esse baixo número da oferta da disciplina de acústica como obrigatória se deva em parte pela falta de profissionais com conhecimento na área. Em geral, professores de instrumento conhecem os mecanismos de funcionamento de seus instrumentos, mas não é possível afirmar que este conhecimento seja passado aos alunos. As áreas específicas de acústica de salas e psicoacústica, em geral, são áreas estudadas mais a fundo em outros cursos, como o de arquitetura e psicologia, respectivamente.

Embora seja importante sua aplicação e conhecimento na área musical, efetivamente há pouca oferta de especialização em acústica musical nos cursos de pós-graduação no país, dificultando a formação de professores na área. Em razão disso, é possível questionar ainda a razão de vários cursos nem oferecerem a disciplina. Seria a falta de conscientização que os conceitos e práticas acústicas estão intimamente interligadas com a música? Segundo Rocha (2010), a experiência musical não se dissocia da percepção do fenômeno acústico, pois é a partir dessa percepção que, por exemplo, o instrumentista ajusta a sua performance em tempo real, consciente ou inconscientemente. Como o instrumentista pode se adaptar ao ambiente acústico quando ele não sabe seus conceitos? É necessário pensar com seriedade sobre essa questão, já que, em tese, o curso de bacharelado, com habilitação em instrumento, tem como objetivo formar músicos capacitados para performances. Outra questão a ser observada diz respeito à conscientização de alunos e professores sobre a importância da acústica musical no âmbito do ensino de música. Sem essa conscientização, quando a disciplina é oferecida como optativa, o aluno terá consciência sobre a importância desse conhecimento?

No caso da Licenciatura, a questão é ainda mais crítica: apenas uma Universidade oferece a disciplina de Acústica como obrigatória. Em parte, é provável que se entenda o ensino de acústica na Licenciatura como algo complementar, que desperte o interesse em apenas alguns alunos. Entretanto, é importante notar que muitos desses futuros professores de música irão se deparar com salas de aula ruidosas, com condicionamento acústico ruim a ponto de inviabilizar a prática musical de maneira satisfatória. Conhecer as interfaces da acústica arquitetônica com a acústica musical e as conexões com a psicoacústica podem dar conhecimento a este profissional em possíveis ações mitigatórias ou mesmo no conhecimento



técnico para avaliar o espaço ou requisitar os profissionais capacitados para as intervenções necessárias. Além disso, muitos desses futuros professores instruirão alunos que serão músicos performers e que deveriam ter o conhecimento da acústica musical como ferramenta para melhoria da prática musical de seus alunos. Neste ponto, os cursos de Licenciatura poderiam se espelhar em alguns cursos de Bacharelado que compreendem e ministram a disciplina de Acústica Musical como matéria obrigatória em seus currículos.

Considerações Finais

O levantamento bibliográfico realizado por esta pesquisa possibilitou mostrar a importância da acústica musical dentro da estrutura curricular dos cursos de música nas Universidades Federais no Brasil. Embora não haja estudos específicos sobre o assunto, a literatura analisada mostra uma grande abrangência da acústica com a performance e criação musical. Mostrou que conhecer os fundamentos da Acústica Musical em toda sua abrangência possibilita aos músicos e professores estabelecer estratégias de melhoria na performance musical bem como avaliar sua influência.

O levantamento das Universidades Federais que oferecem curso de graduação em música na modalidade presencial e a identificação daqueles que oferecem a disciplina de acústica mostrou que menos da metade dos cursos presenciais contemplam esse componente curricular. Destes, apenas uma parte dos cursos de bacharelado oferece acústica como disciplina obrigatória. Compreende-se que o curso de Bacharelado, por tratar diretamente com a formação de músicos voltados à performance, tenha uma relação mais direta com a acústica musical, mas ainda é necessária uma maior discussão sobre sua importância dentro de uma melhor interação com o ensino de música. Quanto aos cursos de Licenciatura, observou-se que em geral, quando oferecido, a disciplina de acústica é optativa. Mostra-se importante a discussão mais abrangente da disciplina de acústica para que se possa compreender toda sua abrangência e possibilidade de integralização com as disciplinas oferecidas dentro da matriz curricular desses cursos.



Referências

ARAÚJO, S. *et al.* Diálogos entre a música e a etnomusicologia. *Per Musi*, Belo Horizonte, v. 7, p. 52-67, 2003.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. *Resolução nº 2 de 8 de março de 2004*. Aprova as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Música. Brasília, 2004 .
Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES02-04.pdf>. Acesso em: 16/06/2022.

BATISTA, J. L. P. *Uma proposta de ensino de acústica a partir da análise dos timbres de instrumentos musicais do Samba*. Repositório UFU, 2016. Disponível em:
<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/18882/1/PropostaEnsinoAcustica.pdf> .
Acesso em: 29/04/22.

BOLZINGER, S.; RISSET, J.C. A Preliminary Study on the Influence of Room Acoustics on Piano Performance *Journal de Physique IV*, v. 02, n. C1, 93-96, 1992.

BROWN, A; BERTSCH, M. The Paradox of Musical Acoustics: Objectivizing the Essentially Subjective. In: Proceedings of the Conference on Interdisciplinary Musicology, R. Parncutt, A. Kessler & F. Zimmer (Eds.), Australia. *Anais[...]*, Australia, 2004.

BUENO, D. C.; LOPES, B. J. S.. Qualidades acústicas da sala de aula para ensino coletivo de música: uso do programa I-SIMPA. *Revista da Abem*, v. 29, p. 381-401, 2021. Disponível em:
<http://abemeduacaomusical.com.br/revistas/revistaabem/index.php/revistaabem/article/download/990/614>

CAMPBELL, M. Objective evaluation of musical instrument quality: A grand challenge in musical acoustics. *Proceedings of Meetings on Acoustics* v. 19, 032003, 2013.
<https://doi.org/10.1121/1.4801037>

FERREIRA M.; ROCHA J.; SILVA FILHO, O. Sequência didática para o ensino de acústica. ACÚSTICA. *Physicae Organum*, v. 5, n. 1, p. 27-38, Brasília, 2019

HALL, D. *Musical Acoustics*, 2a ed. Brooks/Cole Pub. Co., Belmont, Califórnia, 1991

HENRIQUE, L. L, *Acústica Musical*. Fundação Calouste Gulbenkian, 3. ed. Lisboa, 2002.

KALKANDJIEV, Z.; WEINZIERL, S. The influence of room acoustics on solo music performance: An experimental study. *Psychomusicology: Music, Mind, and Brain*, 25(3), 195–207, 2015.
Disponível em: <https://doi.org/10.1037/pmu0000065>



LIMA, D. de O.; DAMASIO, F. O violão no ensino de acústica: Uma proposta com enfoque histórico-epistemológico em uma unidade de ensino potencialmente significativa. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 36, n. 3, p.818-840, dez. 2019

MOREIRA M.; ROMEU M. O ensino de acústica no ensino médio de rede pública por meio de instrumentos musicais de baixo custo. *Experiências em Ensino de Ciências*, V.14, No.2, p. 199-216, Fortaleza, 2019

OTONDO, F.; RINDEL, J. H. The Influence of the Directivity of Musical Instruments in a Room. *Acta Acustica United with Acustica*, Vol. 90, p. 1178 – 1184, 2004.

ROCHA, L. S. *Acústica e educação em música: estudo qualitativo para sala de ensaio e prática de instrumento e canto*, Acervo digital, 2010, Disponível em:

<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/24114/Diss_Leticia.pdf;jsessionid=6FB0551AD0F319D0FC6E83EABA89BB15?sequence=1>. Acesso em: 27 de abril de 2022

RODRIGUES, E. L. *Ensino de acústica: Um arranjo entre Física e Música*. 1Library, 2018.

Disponível em: <<https://1library.org/document/yjko4pkq-ensino-acustica-um-arranjo-fisica-musica.html>> . Acesso em: 27 de abril de 2022

ROSSING, T. D. *Springer handbook of acoustics*. Springer, 2007

WOSZCZYK, W.; MARTENS, W. Evaluation of virtual acoustic stage support for musical performance. In: *Acoustics' 08 Paris*, Paris. *Anais[...]*, Paris, 2008.