

Tecnologia e música: estranhos familiares, da tecnologia originária à regência contemporânea

MODALIDADE: COMUNICAÇÃO DE PESQUISA

SUBÁREA: Performance Musical

Bruno Moreira da Costa

Bruno7557@gmail.com

Universidade do Estado de Santa Catarina

Cristina Moura Emboaba da Costa Julião de Camargo

criemboaba@gmail.com

Universidade do Estado de Santa Catarina

Resumo. A percepção de que música e tecnologia são fenômenos de natureza distinta (a primeira expressão humana, a segunda intervenção externa) constitui um equívoco que a historiografia musical tem perpetuado ao tratar a tecnologia como fenômeno restrito à era eletrônica. A tecnologia não é um acréscimo recente à história da música: ela é uma de suas forças constitutivas desde os primórdios da prática musical humana. Partindo dessa hipótese, o artigo demonstra, por meio de revisão bibliográfica narrativa e perspectiva histórica, que cada grande transformação tecnológica, dos primeiros instrumentos acústicos às plataformas digitais de consumo, operou como condição estruturante de sua produção, circulação e recepção, e não como simples adição à música já existente, atuando simultaneamente como abertura de possibilidades expressivas e como restrição ao fazer musical de cada época. O argumento articula conceitos como “efeito fonógrafo”, “esquizofonia” e “reprodutibilidade técnica” para mapear quatro momentos-chave dessa relação: instrumentos acústicos, gravação sonora, eletroacústica e digitalização, e plataformas de *streaming*. Como fio condutor secundário, o trabalho examina de que maneira esse percurso reconfigurou a prática da regência musical, escolhida por ser a prática interpretativa cuja construção do referencial auditivo depende mais diretamente da cadeia tecnológica de produção e reprodução sonora. A contribuição central é demonstrar que o domínio crítico dessas ferramentas (gravações históricas, *mockups* em DAW, plataformas de *streaming*) integra o mesmo processo histórico que gerou o repertório por ele estudado e interpretado, e não constitui complemento opcional à formação do regente.

Palavras-chave. Tecnologia musical, Regência, História da tecnologia musical, Música digital, História da música.

Title. Familiar Strangers: Technology and Music, From Originary Technology to Contemporary Conducting

Abstract. The assumption that music and technology are phenomena of distinct natures (the former a form of human expression, the latter an external intervention) represents a misconception that music historiography has perpetuated by treating technology as a phenomenon confined to the electronic era. Technology is not a recent addition to the history of music: it has been one of its constitutive forces since the earliest stages of human musical practice. Drawing on this premise, the article demonstrates, through a narrative literature review and historical perspective, that each major technological transformation,



from the earliest acoustic instruments to digital consumption platforms, operated as a structuring condition of its production, circulation, and reception, and not as a simple addition to pre-existing music, functioning simultaneously as an expansion of expressive possibilities and as a constraint on musical practice in each era. The argument draws on concepts such as the “phonograph effect,” schizophonia, and technical reproducibility to map four key moments in this relationship: acoustic instruments, sound recording, electroacoustics and digitalization, and *streaming* platforms. As a secondary thread, the work examines how this trajectory specifically reconfigured the practice of orchestral conducting, selected because it is the interpretive practice whose aural frame of reference is most directly shaped by the technological chain of sound production and reproduction. The central contribution is to demonstrate that critical mastery of these tools (historical recordings, DAW *mockups*, and *streaming* platforms) is part of the same historical process that produced the repertoire conductors study and perform, and not an optional complement to conductor training.

Keywords. Music Technology, Conducting, History of Music Technology, Digital Music, History of Music.

1. Introdução

A relação entre música e tecnologia costuma ser percebida, no senso comum, como um fenômeno restrito às últimas décadas, associado a computadores, *softwares* e plataformas digitais. Mesmo na literatura especializada, como observa Gohn (2001), a história da tecnologia musical se confunde com o próprio percurso da música. Essa confusão, no entanto, dissimula uma distinção conceitual relevante. Técnica, do grego τεχνικόν (*technikón*), designa desde a Antiguidade tanto o fazer artesanal quanto o da grande arte, tendo sua essência no desencobrimento da obra, e não apenas no manuseio de meios (Camargo, 2014). Tecnologia, por sua vez, associa-se antes aos meios de elaboração e ao controle instrumental sobre eles, distinção também discutida por Gomes e Noleto (2024) a partir de Sautchuk (2017). Os mesmos autores acrescentam uma terceira categoria a essa discussão, o instrumento musical, que propõem compreender não como mero artefato, isto é, objeto a serviço de um fim que lhe é externo, mas como categoria de pensamento constituída na própria relação entre técnica, tecnologia e prática musical (Gomes; Noleto, 2024). Ainda assim, essa perspectiva histórica raramente é estendida aos instrumentos acústicos, cujos processos de invenção e aprimoramento técnico tendem a não ser reconhecidos como fenômenos tecnológicos. Esse recorte revela uma lacuna conceitual: a tecnologia musical não se origina nos dispositivos eletrônicos contemporâneos, mas acompanha a espécie humana desde os primeiros instrumentos. A pergunta que orienta este trabalho é, portanto: de que maneira a tecnologia atuou como força constitutiva, e não apenas como influência externa, na produção, na circulação e na recepção da música ao longo dos quatro momentos aqui analisados (instrumentos acústicos, gravação sonora, eletroacústica e digitalização, e plataformas de *streaming*), e de que modo essa trajetória





reconfigurou, secundariamente, a prática da regência musical? A hipótese central, que se buscará sustentar ao longo do texto, é de que a tecnologia é aliada da música desde os primórdios do ser humano, atuando não como um elemento externo que a música eventualmente incorporou, mas como força constitutiva de sua própria história.

A investigação, de modalidade teórica e abordagem bibliográfica, é parte de pesquisa de mestrado em andamento no Programa de Pós-Graduação em Música do Departamento de Música (PPGMUS) da Universidade Estadual de Santa Catarina (UDESC), intitulada provisoriamente: “O uso de tecnologia digital no ensino e na prática da regência musical.” A seleção da literatura seguiu critério temático e cronológico, priorizando autores de referência para cada um dos quatro momentos analisados (Gohn, 2001; Gohn, 2008; Katz, 2010; Schafer, 2011, entre outros) e estudos que discutem seus desdobramentos na prática da regência (Ferreira, 2024; Camargo; Camargo, 2024). Por se tratar de ensaio teórico, a revisão não pretende exaustividade bibliográfica, mas a articulação consistente de um argumento histórico e conceitual. Percorre em ordem cronológica quatro momentos-chave dessa relação: a invenção e o aprimoramento dos instrumentos acústicos, compreendidos como tecnologia originária; a revolução da gravação e dos meios de reprodução sonora, entre o final do século XIX e o início do XX; a eletroacústica e a digitalização do som, culminando na consolidação do protocolo MIDI (*Musical Instrument Digital Interface*) e das Estações de Trabalho de Áudio Digital (*Digital Audio Workstations*, DAWs); e a era do *streaming* e das plataformas digitais de consumo musical, no século XXI.

Como fio condutor secundário, e em diálogo com a área de concentração em que esta pesquisa se insere, discute-se, ao final de cada subseção, de que maneira essas transformações tecnológicas reconfiguraram também a prática da regência musical, ampliando o referencial auditivo disponível ao regente e as ferramentas de estudo, preparação e antecipação do repertório. A regência é um caso particularmente revelador nesse percurso: trata-se de uma prática de mediação cujo referencial auditivo é construído, em grande medida, a partir do que a tecnologia de reprodução torna audível (gravações, transmissões, simulações), o que a torna especialmente sensível a cada transformação na cadeia de produção e escuta musical. Essa articulação entre história da tecnologia musical e prática da regência constitui a principal contribuição deste trabalho: a tecnologia não atua apenas sobre a produção e o consumo musical em geral, mas também sobre práticas interpretativas específicas.





2. A tecnologia na música: um percurso histórico

Esse percurso que destaca quatro momentos começa, necessariamente, no ponto mais remoto: o próprio instrumento acústico, em sua construção, materiais e princípios sonoros, já é tecnologia, no sentido pleno do termo, a tecnologia originária da música.

2.1 Os instrumentos acústicos como tecnologia constitutiva

Antes mesmo da invenção dos primeiros instrumentos, o material sonoro já era manipulado pelo ser humano de maneira intencional. Conforme registra Dearling (1996, *apud* Gohn, 2001), os primórdios daquilo que hoje reconhecemos como música remontam às vocalizações do homem primitivo, gritos que, pela repetição e pelo reconhecimento de alturas distintas, passaram a cumprir funções comunicativas específicas. Às festividades incorporavam-se, progressivamente, o batimento de palmas e outros sons extraídos do próprio corpo, até que esse repertório gestual e sonoro alcançasse os primeiros objetos: a percussão de um tronco com fragmentos de madeira constitui, nessa perspectiva, o gesto fundador da tecnologia musical. Essa compreensão encontra respaldo na proposição de Marcel Mauss, recuperada por Sautchuk (2017), de que o corpo humano é o primeiro instrumento técnico de que o ser humano dispõe (Sautchuk, 2017, *apud* Gomes; Noleto, 2024). A transição da vocalização para a percussão de objetos externos representa, em termos estritamente técnicos, o primeiro salto tecnológico da história da música.

O próprio instrumento musical acústico (anterior a qualquer dispositivo eletrônico ou digital) já constitui um artefato tecnológico: um sistema de materiais, técnicas de construção e princípios acústicos desenvolvidos, testados e refinados ao longo de séculos para atender a necessidades sonoras, expressivas e sociais específicas (Gohn, 2001). A evolução do cravo ao *pianoforte*, e deste ao piano moderno, exemplifica esse processo: sucessivas inovações mecânicas (a ação de martelos, o sistema de escapamento duplo, o uso de estruturas metálicas capazes de suportar maior tensão nas cordas) ampliaram progressivamente a extensão dinâmica e expressiva do instrumento, possibilitando, em retorno, novas linguagens composicionais (Crepalde, 2017). A mesma lógica se repete nos instrumentos de sopro metal ao longo do século XIX: a introdução de sistemas de pistões e válvulas ampliou o cromatismo disponível à orquestra, viabilizando a expansão do naipe de metais característica do repertório romântico

(Gohn, 2001). A organologia¹ confirma que esse padrão não é exceção: cada família instrumental carrega, em sua própria constituição material, o registro de sucessivas soluções técnicas que respondem tanto a demandas poéticas e estilísticas quanto a limitações materiais de sua época.

Essa dimensão tecnológica dos instrumentos acústicos tem consequências concretas para a prática da regência: ela determina diretamente as possibilidades de orquestração, balanço sonoro e tessitura com que o regente trabalha. O crescimento do naipe de metais e a ampliação dinâmica dos instrumentos de teclado e cordas (consequências diretas dessas inovações técnicas sucessivas) exigiram do regente novas competências de escuta e de gestão sonora: conjuntos orquestrais maiores e tecnicamente mais versáteis passaram a demandar efetivos cada vez mais numerosos para a execução do repertório romântico (Crepalde, 2017).

A tecnologia, portanto, é a força motriz intrínseca que permitiu à música instrumental transformar-se de suas formas mais primitivas até as complexas estruturas sinfônicas, e não um elemento externo que a invadiu no século XX. É justamente essa força motriz que, no final do século XIX, produz sua próxima grande ruptura: a separação entre som e *performance*.

2.2 A revolução da gravação e os meios de reprodução sonora

A invenção do fonógrafo² por Thomas Edison, em 1877, e, subsequentemente, do gramofone³ por Emile Berliner, inauguraram, no final do século XIX, a primeira ruptura tecnológica capaz de separar som e *performance* (Katz, 2010). Até aquele momento, a experiência musical era indissociável da presença física dos intérpretes no instante exato e efêmero da *performance*; a tecnologia de gravação acústico-mecânica rompeu essa barreira espaço-temporal, permitindo que o som fosse fixado em um suporte físico e reproduzido a

¹ A organologia é uma disciplina da musicologia dedicada ao estudo científico e histórico dos instrumentos musicais. Seu escopo abrange a investigação sobre a origem, a evolução, o funcionamento acústico, os materiais de construção e os métodos de classificação dos instrumentos. A sistematização moderna desta área foi consolidada no início do século XX, destacando-se o sistema de classificação de Erich von Hornbostel e Curt Sachs (Sadie, 1994).

² O fonógrafo foi o primeiro dispositivo capaz de gravar e reproduzir sons, inventado por Thomas Edison em 1877. O seu funcionamento baseava-se em um sistema mecânico de gravação acústica, no qual as vibrações sonoras eram captadas por um diafragma e gravadas através de uma agulha em sulcos sobre um cilindro rotativo coberto por uma folha de estanho (posteriormente cera). Esta tecnologia permitiu, pela primeira vez na história, a fixação do fenômeno sonoro em um suporte físico material, viabilizando a sua reprodução posterior (Katz, 2010).

³ O gramofone, patenteado por Emile Berliner em 1887, representa a evolução técnica do fonógrafo ao substituir o cilindro de cera pelo disco plano como suporte de gravação e reprodução. Diferente do sistema de Edison, a gravação no gramofone era feita de forma lateral nos sulcos do disco, uma inovação que facilitou a prensagem e a duplicação em larga escala de cópias idênticas. Essa transição tecnológica foi o marco inicial da indústria fonográfica moderna, estabelecendo o disco como o padrão dominante de consumo musical por quase um século (Katz, 2010).

posteriori (Katz, 2010; Schafer, 2011). Murray Schafer (2011) emprega o conceito de “esquizofonia”⁴ para descrever essa cisão radical entre a fonte sonora original e sua reprodução eletroacústica:

Desde a invenção do equipamento eletroacústico para a transmissão e estocagem do som, qualquer um deles, por minúsculo que seja, pode ser movimentado e transportado através do mundo ou estocado em fita ou disco para as gerações futuras. Separamos o som do produtor de som. Os sons saíram de suas fontes naturais e ganharam existência amplificada e independente. (Schafer, 2011, p. 134)

Esse fenômeno (recebido inicialmente com ceticismo por parcelas significativas da comunidade musical) não apenas se consolidou, como transformou a *performance* em um bem cultural armazenável e transportável, reconfigurando definitivamente a escuta (Benjamin, 1987; Katz, 2010). Esse ceticismo não era infundado nem marginal: Katz (2010) documenta que músicos e críticos do início do século XX questionavam a legitimidade estética das gravações, argumentando que a fixação do som em suporte físico empobreceria a experiência musical ao suprimir a dimensão irrepetível da *performance* ao vivo, resistência análoga à que acompanharia, décadas depois, a chegada dos sintetizadores e, mais tarde, das plataformas digitais.

Nas décadas seguintes, o advento e a estruturação da radiodifusão ampliaram exponencialmente o alcance da música gravada e das transmissões ao vivo, eliminando fronteiras geográficas e democratizando o acesso a repertórios sinfônicos e operísticos antes restritos aos grandes centros urbanos e às parcelas da sociedade com acesso direto às salas de concerto (Gohn, 2008). Ao mesmo tempo em que expandia esse alcance, contudo, a radiodifusão introduzia suas próprias restrições ao fazer musical: a tecnologia opera simultaneamente como abertura e como condição limitante. Os limites de captação dos microfones da época impuseram novas exigências técnicas e estilísticas a músicos e regentes, que passaram a ajustar balanço e dinâmica orquestral a essas condições (Ferreira, 2024).

A consolidação dos meios de gravação e reprodução representou, para a regência, o surgimento de uma nova ferramenta analítica. Mark Katz (2010), ao discutir o “efeito

⁴ O conceito de esquizofonia foi cunhado por R. Murray Schafer e desenvolvido em *A afinação do mundo* (2011). Tecnicamente, o termo designa o rompimento entre um evento sonoro e seu contexto espaço-temporal de produção: antes das tecnologias eletroacústicas de gravação e transmissão, todo som era indissociável do mecanismo físico que o gerava — sua propagação limitava-se ao raio acústico natural da fonte. Com o fonógrafo, o rádio, o gravador e o alto-falante, esse vínculo ontológico foi rompido: o som passou a circular de forma autônoma, desacoplado de sua origem e reproduzível em qualquer tempo e lugar (Schafer, 2011). Schafer escolheu deliberadamente uma terminologia carregada — aproximando o neologismo da palavra esquizofrenia — para evidenciar o caráter disruptivo desse deslocamento sobre a ecologia sonora e a percepção humana do ambiente acústico (Schafer, 2011; Borges, 2021).

fonógrafo”⁵, demonstra como a capacidade de fixar o som alterou a própria metodologia de estudo dos músicos: o regente passou a ter a possibilidade inédita de ouvir sua *performance* de fora do pódio, avaliar o equilíbrio orquestral de forma retrospectiva e estudar as decisões interpretativas de outros maestros sem necessidade de deslocamento físico (Ferreira, 2024).

Um marco paradigmático dessa convergência entre tecnologia de captação e *performance* orquestral foi a criação da NBC *Symphony Orchestra* em 1937, concebida e mantida exclusivamente para transmissões radiofônicas sob a regência titular de Arturo Toscanini. Esse episódio evidencia a subordinação da própria logística orquestral às exigências do meio tecnológico (Katz, 2010). A gravação transformou, assim, a interpretação musical em um documento passível de revisão milimétrica (Katz, 2010; Ferreira, 2024), e é exatamente essa possibilidade de revisão que redefine o referencial auditivo do regente.

2.3 A eletroacústica e a digitalização do som

Em meados do século XX, a popularização da fita magnética e o desenvolvimento da eletroacústica deslocaram o centro da experimentação musical para dentro do próprio estúdio de gravação. Movimentos de vanguarda, como a *Musique Concrète* na França e a *Elektronische Musik* na Alemanha, passaram a utilizar esse espaço não mais como captação documental, mas como laboratório de invenção primária (Gubernikoff, 2005): o som gravado tornou-se matéria plástica, suscetível a cortes físicos, inversões e manipulações de velocidade, e o processo de composição fundiu-se, pela primeira vez na história, com a própria *performance*, na figura do operador das fitas magnéticas (Borges, 2021).

Desse campo experimental aberto pela fita magnética surgiu um segundo deslocamento, já nas décadas de 1960 e 1970: a geração de frequências complexas por controle de voltagem analógico nos primeiros sintetizadores modulares e comerciais. A mudança estrutural definitiva, contudo, ocorreu com a transição para o ambiente digital: a conversão de sinais elétricos contínuos em códigos binários transformou a onda sonora em informação matemática processável por microprocessadores. Essa operação (transformação do sinal em dados) é distinta da desmaterialização do suporte físico que caracterizará o *streaming*. A

⁵ O conceito de efeito fonógrafo (phonograph effect), cunhado por Mark Katz, designa, em sentido amplo, qualquer manifestação observável da influência da tecnologia de gravação sobre o comportamento musical de músicos e ouvintes — da alteração de técnicas interpretativas à possibilidade de escuta repetida, editada e retrospectiva da própria performance (Katz, 2010, p. 2).

padronização do protocolo MIDI⁶, estabelecida em 1982, consolidou essa lógica: o protocolo permitiu a comunicação padronizada entre instrumentos eletrônicos, sequenciadores e computadores, traduzindo parâmetros e articulações musicais em dados numéricos processáveis e tornando o computador peça central da produção musical, da composição à mixagem final (Gohn, 2001).

A digitalização do áudio (operando em conjunto com a padronização MIDI) viabilizou uma nova camada de infraestrutura para a produção musical: a tecnologia *Virtual Studio Technology* (VST)⁷ e as bibliotecas de *samples*⁸ permitiram que dados numéricos gerassem amostras hiper-realistas de instrumentos acústicos gravados individualmente, integrando esses recursos às Estações de Trabalho de Áudio Digital (DAWs)⁹. Conforme apontam Camargo e Camargo (2024), a evolução dos motores de reprodução sonora permitiu que esses *softwares* passassem a oferecer recursos de simulação auditiva que transcendem a mera representação visual da grade musical: a partitura, agora, pode soar antes de ser ensaiada.

Essa infraestrutura abriu, para a regência, um campo de trabalho inédito: os *mockups* (simulações orquestrais e/ou corais detalhadas produzidas em DAW) tornaram-se instrumentos de antecipação interpretativa. Por meio deles, o regente contemporâneo pode testar previamente andamentos, planos de dinâmica e articulações antes do primeiro ensaio presencial com os instrumentistas. Ferreira (2024) descreve o *mockup* precisamente como “uma gravação gerada artificialmente por computador através de síntese sonora e amostragem de áudio”, utilizado na etapa de pré-produção como referência sonora da obra antes da *performance* do grupo. Essa ferramenta já integra de forma sistemática o fluxo de trabalho do regente contemporâneo e representa, no âmbito da preparação de repertório, o equivalente funcional do que a gravação fonográfica representou para a escuta analítica no século XX.

⁶ O protocolo MIDI (*Musical Instrument Digital Interface*) é uma especificação técnica padronizada que define como instrumentos eletrônicos, computadores e outros dispositivos musicais se comunicam entre si através de mensagens digitais. Estabelecido em 1982 por um consórcio de fabricantes de instrumentos eletrônicos, o protocolo não transmite áudio, mas sim dados sobre eventos musicais — como altura, duração, velocidade e programa de timbre — codificados em valores numéricos binários. Sua adoção universal permitiu a interoperabilidade entre equipamentos de diferentes fabricantes e tornou o computador a peça central da produção musical eletrônica moderna (Gohn, 2001).

⁷ Virtual Studio Technology (VST): formato de plugin criado pela Steinberg em 1996, que permite integrar instrumentos virtuais e processadores de efeito às DAWs. Ao viabilizar simulações sonoras cada vez mais realistas, o VST transformou a maneira como a música é produzida artificialmente, aproximando o som gerado por computador da sonoridade dos instrumentos acústicos (Holmes, 2020).

⁸ Samples: gravações digitais de sons reais, como o timbre de um instrumento acústico, armazenadas e reproduzidas por computador, permitindo recriar sua sonoridade em diferentes alturas e articulações sem a necessidade do instrumento original (Holmes, 2020).

⁹ Digital Audio Workstation (DAW): software utilizado para gravar, editar, processar e mixar áudio e MIDI em ambiente digital, funcionando como estúdio de gravação virtual dentro do computador (Ferreira, 2024).

2.4 A era do *streaming* e as plataformas digitais de consumo

A consolidação da internet de banda larga e a ascensão das plataformas de *streaming* (Spotify, Apple Music, YouTube) redefiniram, no século XXI, o suporte sobre o qual a música circula. Se a digitalização na virada do milênio já havia otimizado o armazenamento sonoro por meio de formatos de compressão de dados, o modelo de *streaming* promoveu a desmaterialização definitiva do suporte físico, movimento que o filósofo Byung-Chul Han (2022) permite compreender em sua radicalidade: em *Não-coisas*, Han argumenta que o consumo contemporâneo se deslocou de objetos tangíveis e duráveis para fluxos contínuos de informação que existem apenas no ato do acesso, sem deixar rastro material. Aplicado à música, esse quadro explica uma transformação que vai além da mudança de suporte: o ouvinte deixa de possuir fonogramas e passa a acessar fluxos, o que altera não apenas a lógica de aquisição, mas a própria relação com o repertório, agora disponível em abundância mas sem a ancoragem que o objeto físico proporcionava (Han, 2022; Moschetta; Vieira, 2018).

O ouvinte passa a interagir com vastos catálogos globais mediados por curadorias algorítmicas, que influenciam ativamente a descoberta e a fruição de repertórios; para os profissionais da música, esse novo modelo de mediação algorítmica exige adaptação constante às lógicas de distribuição e inserção em *playlists*, que passam a moldar inclusive decisões de engenharia de áudio, como os padrões de *loudness* exigidos por essas plataformas (Hesmondhalgh, 2020). O algoritmo de recomendação repete, assim, em escala e em outro registro, o mesmo papel que a ação de martelos do *pianoforte* ou os limites dos microfones de estúdio desempenharam em momentos anteriores deste percurso: trata-se de uma condição técnica já presente na decisão composicional, na mixagem e na própria forma da obra: uma tecnologia constitutiva, não um canal de distribuição indiferente ao que distribui.

A hiper-disponibilidade gerada por essas plataformas transformou, no âmbito da regência, a construção do referencial auditivo: o acesso instantâneo a fonotecas históricas globais permite ao pesquisador, ao estudante e ao regente a comparação analítica imediata de dezenas de interpretações de uma mesma obra (Moreira; Araujo; Polivanov, 2024). Se as DAWs e as bibliotecas de *samples* transformaram o estúdio digital em laboratório auditivo para antecipar decisões interpretativas antes do primeiro ensaio presencial, as plataformas de *streaming* estendem essa lógica para o repertório já gravado: mais do que entretenimento, elas tornam-se, para o regente, um segundo laboratório (agora não de simulação, mas de

comparação), um arquivo vivo de interpretações que é, em escala, o equivalente contemporâneo ao que os primeiros LPs representaram para os ouvintes do início do século XX.

3. Considerações finais

O percurso histórico delineado neste artigo corrobora a hipótese inicial: desde os primórdios da prática musical humana, a tecnologia figura como força constitutiva da história da música, não como fenômeno externo, recente ou eventual, dos instrumentos acústicos, já tecnologia em sua própria época, à gravação sonora, à eletroacústica, à digitalização e, por fim, ao *streaming*. Para a prática da regência, especificamente, esse percurso compõe um quadro cumulativo: o “efeito fonógrafo” descrito por Katz (2010), a simulação sonora das DAWs e bibliotecas de *samples* (Camargo; Camargo, 2024) e a hiper-disponibilidade de referências interpretativas das plataformas digitais (Moreira; Araujo; Polivanov, 2024) colocam à disposição do regente contemporâneo ferramentas analíticas e de estudo sem precedentes na história da regência.

Para a formação de regentes, isso significa que o domínio crítico dessas tecnologias (gravações históricas, *mockups* em DAW, plataformas de *streaming*) integra o mesmo processo histórico que produziu o repertório estudado, e não constitui complemento opcional. Esse imperativo formativo encontra respaldo empírico na investigação de Ferreira (2024), que constata um progressivo afastamento do regente dos processos de gravação ao longo do século XX, resultado do rápido desenvolvimento tecnológico e da consequente ascensão da função do produtor musical como mediador técnico. Quando o conhecimento fonográfico não integra a formação do regente, alerta o autor, as decisões técnicas da gravação ficam sujeitas ao acaso, dependentes do relacionamento com o produtor musical ou engenheiro de som (Ferreira, 2024). Esse diagnóstico sugere, para o campo teórico, uma consequência direta: a questão da autenticidade musical, problematizada por Walter Benjamin (1987) no contexto da reprodutibilidade técnica, permanece aberta e se complexifica a cada nova camada tecnológica. Se o fonógrafo já deslocava a “aura” da *performance*, o *mockup* e o algoritmo de recomendação colocam novas tensões sobre o que se entende por interpretação original e por escolha autoral do regente, tensões que a formação atual raramente tematiza de forma explícita.

Esse recorte abre um campo de investigação a ser desenvolvido: de que maneira regentes em formação efetivamente incorporam, ou resistem a incorporar, essas tecnologias em seu processo de estudo? Que diferenças existem entre gerações de regentes formadas antes e depois da disseminação de DAWs e plataformas de *streaming*? Como instituições de ensino de

regência poderiam estruturar disciplinas que tratem essas tecnologias não como recurso auxiliar, mas como parte da história e da epistemologia da regência? Quais tensões emergem quando a hiper-disponibilidade de referências interpretativas (antes vista como vantagem inequívoca) também pode homogeneizar as escolhas interpretativas dos regentes contemporâneos?

A discussão sobre o impacto de cada tecnologia na prática da regência baseia-se em literatura especializada e em inferência argumentativa, não em observação direta de regentes em formação ou em atuação, o que constitui o limite central deste trabalho.

Referências

BENJAMIN, Walter. A obra de arte na era de sua reprodutibilidade técnica: primeira versão. In: BENJAMIN, Walter. Magia e técnica, arte e política: ensaios sobre literatura e história da cultura. Tradução de Sergio Paulo Rouanet. São Paulo: Brasiliense, 1987. p. 165-196. (Obras escolhidas, v. 1).

BORGES, Maria Lucília. Do pulsar ao corpo-esquizofônico: Schizomachine, um exercício de escutas possíveis. Passagens: Revista do Programa de Pós-Graduação em Comunicação, Fortaleza, v. 12, n. 1, p. 115-135, jan./jun. 2021. ISSN 2179-9938.

CAMARGO, Cristina Moura Emboaba da Costa Julião de. O ensino musical na perspectiva da poética, da práxis e da teoria: processos de formação alternativos à indústria da cultura. 2014. Tese (Doutorado em Artes) – Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

CAMARGO, Cristina Moura Emboaba da Costa Julião de; CAMARGO, Fernando Emboaba de. Novas competências na condução musical: diálogos sobre a inclusão do solfejo tímbrico na formação de regentes na pós-pandemia de Covid-19. Revista da Tulha, Ribeirão Preto, v. 10, n. 2, p. 197-226, jul./dez. 2024. DOI: 10.11606/issn.2447-7117.rt.2024.230389. Disponível em: <https://revistas.usp.br/revistadatulha/article/view/230389>. Acesso em: 09 jun. 2026.

CREPALDE, Neylson J. B. F. A racionalização das práticas musicais: a regência de orquestra. Revista Brasileira de Sociologia, [S. l.], v. 5, n. 9, p. 193-220, jan./abr. 2017. DOI: 10.20336/rbs.196.

FERREIRA, Vitor de Souza. O regente de orquestra na era da fonografia: guia de sugestões práticas para regência de corpos musicais em gravação. 2024. 263 f. Dissertação (Mestrado em Música) – Centro de Artes, Design e Moda, Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, 2024.

GOHN, Daniel M. A tecnologia na música. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA COMUNICAÇÃO, 24., 2001, Campo Grande. Anais [...]. São Paulo: Intercom, 2001. p. 1-13. Disponível em:

<http://www.portcom.intercom.org.br/pdfs/14980100322230945765212217541460451734.pdf>
f. Acesso em: 03 mar. 2026.

GOHN, Daniel. Aspectos tecnológicos da experiência musical. *Música Hodie*, Goiânia, v. 7, n. 2, p. 11-28, 2008. DOI: 10.5216/mh.v7i2.3295. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/musica/article/view/3295>. Acesso em: 01 jun. 2026.

GOMES, João Alexandre Straub; NOLETO, Rafael da Silva. Instrumento musical como categoria de pensamento: reflexões sobre técnica e tecnologia desde uma Antropologia da Música. *Ponto Urbe*, São Paulo, v. 32, n. 2, e228071, 2024. DOI: 10.11606/issn.1981-3341.pontourbe.2024.228071. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.1981-3341.pontourbe.2024.228071>. Acesso em: 02 jun. 2026.

GUBERNIKOFF, Carole. Música eletroacústica: permanência das sensações e situação de escuta. *OPUS: Revista da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Música - ANPPOM*, Campinas, ano 11, n. 11, p. 9-36, 2005. Disponível em: <https://www.anppom.com.br/revista/index.php/opus/article/view/326>. Acesso em: 02 jun. 2026.

HAN, Byung-Chul. Não-coisas: reviravoltas do mundo da vida. Tradução de Rafael Rodrigues Garcia. Petrópolis: Vozes, 2022.

HESMONDHALGH, David. Is music streaming bad for musicians? Problems of evidence and argument. *New Media & Society*, [S. l.], v. 23, n. 12, p. 3593-3615, 2020. DOI: 10.1177/1461444820953541. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1461444820953541>. Acesso em: 01 jun. 2026.

HOLMES, Thom. *Electronic and experimental music: technology, music, and culture*. 6. ed. New York: Routledge, 2020.

KATZ, Mark. *Capturing sound: how technology has changed music*. Rev. ed. Berkeley: University of California Press, 2010.

MOREIRA, Aléxis de Carvalho; ARAUJO, Willian Fernandes; POLIVANOV, Beatriz. Escuta datificada de música: educabilidade algorítmica e performance de gosto em plataformas de streaming musical. *Galáxia*, São Paulo, v. 49, e63827, 2024. DOI: 10.1590/1982-2553202463827. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1982-2553202463827>. Acesso em: 20 mar. 2025.

MOSCHETTA, Pedro Henrique; VIEIRA, Jorge. Música na era do streaming: curadoria e descoberta musical no Spotify. *Sociologias*, Porto Alegre, ano 20, n. 49, p. 258-292, set./dez. 2018. DOI: 10.1590/15174522-02004911. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/15174522-02004911>. Acesso em: 10 jun. 2026.

SADIE, Stanley (ed.). *Dicionário Grove de música: edição concisa*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1994. 1060 p.

SCHAFER, R. Murray. *A afinação do mundo*. Tradução de Marisa Trench Fonterrada. 2. ed. São Paulo: Editora UNESP, 2011. 382 p.