



Mapeando intersecções entre a educação musical e a aprendizagem *maker*: Um diálogo entre o fazer/aprender/compartilhar musical e tecnologias digitais interativas

MODALIDADE: COMUNICAÇÃO

SUBÁREA: EDUCAÇÃO MUSICAL

Daniel Schnitman

UNESP– daniel.schnitman@unesp.br

Resumo

A pesquisa analisa vivências marcadas pelo entrelaçamento da música com distintos campos de conhecimento e traz a possibilidade de vislumbrar fazeres musicais e formas de aprender relacionados à cultura *maker* digital. A investigação qualitativa baseada no método biográfico via entrevistas semiestruturadas foi o caminho escolhido para realizar este mapeamento interseccional, tendo como referencial teórico preceitos educacionais construcionistas. Durante a transcrição das entrevistas já realizadas, vê-se que iniciativas pedagógicas nesse sentido exigem angariar um conjunto específico de recursos humanos e que já há sugestões iniciais de vivências musicais que podem ocorrer nessa perspectiva.

Palavras-chave: Educação musical. Cultura digital. Aprendizagem *maker* musical.

Mapping Intersections between Music Education and Maker Learning: A Dialogue between Making / Learning / Sharing Music and Interactive Digital Technologies

Abstract

This research analyses trajectories marked by the intertwining of music with different fields of knowledge and envisions musical experiences/learning possibilities related to digital maker culture. This qualitative research used semi-structured interviews to map these intersections, within a constructionist theoretical framework. During the transcriptions some evidence appeared to support those pedagogical initiatives of this sort calls for a specific set of human resources and that there are musical learning experiences occurring as a result of applying this perspective.

Keywords: Musical education. Digital culture. Musical maker learning.

1. Introdução

A atual efervescência criativa em torno das tecnologias digitais faz com que os contemporâneos do século XXI possam experimentar novas formas de sentir, descobrir, colaborar e criar. Contudo, mudanças dessa magnitude raramente são vivenciadas sem inquietações. Eu, enquanto músico e educador imerso nas possibilidades tecnológicas que esse período histórico proporciona, tampouco poderia estar imune ao desassossego destes tempos. Me vi então buscando conhecer e me envolver com processos coletivos e colaborativos de aprendizagens musicais que utilizam tecnologias digitais interativas.

Muitas dessas iniciativas parecem também estar alinhadas com a corrente de pensamento que entende a musicalidade enquanto característica humana, cujas facilidades de desenvolvimento são universais a todos, desde o nascimento (MAFFIOLETTI, 2011). Assim, fiquei instigado a prospectar portas de entrada para uma diversidade de formas do fazer musical, sendo a possibilidade digital uma das que mais se conectam a estas transformações contemporâneas.

A vivência da música potencializa habilidades importantes, além de nos mobilizar emocionalmente, aumenta nossa capacidade de construir coesão social, conforme já foi elaborado por inúmeros pesquisadores (LEVITIN, 2010). Diante disso, em pleno rebuliço digital, ainda mais acelerado pelos efeitos da pandemia, podemos nos perguntar: como pensar um fazer musical nessa contemporaneidade de seres humanos que praticamente não se desconectam (salvo por algumas poucas horas de sono) de suas redes de interação mediadas pelo digital?

De início, é importante ressaltar que parece improvável que uma experiência de formação musical aconteça de forma abrangente e autossuficiente no âmbito da utilização de interfaces digitais. Essa perspectiva isolada não parece dar conta das tantas dimensões musicais diante da pleora de anseios dos aprendizes ao se relacionarem com música. Ao desenhar uma educação musical imersa na cultura *maker*, não se faz necessário prescindir de tecnologias musicais e pedagógicas prévias que vêm há tempos fomentando a aprendizagem na música. Todavia, existe um histórico de iniciativas na área da educação musical, orientadas pela busca do conhecimento empírico, centradas no aprendiz e suas experiências, conjuntamente com a inserção tecnológica que merecem ser investigadas mais a fundo (BAUER, 2014). Desta forma, este estudo é uma investigação das trajetórias de pessoas que, em sua atuação, transitam entre a música, a tecnologia, a educação e as práticas de compartilhamento inerentes à Cultura Digital¹.

Com este intuito, o referencial teórico de aprendizagem escolhido como ponto seminal para esta pesquisa é a obra do educador Seymour Papert, por sua vez fortemente influenciada por formulações de Piaget, Vigotsky, Montessori, Bruner, Bransford e inúmeros outros teóricos. Após anos de convivência e elaboração intelectual sobre o aprendizado da matemática junto a Piaget, Papert adquiriu bases para fundamentar sua própria contribuição às teorias da aprendizagem, a qual denominou construcionismo. O termo refere-se ao legado de Piaget, porém incrementa mais possibilidades de materialidade à prática de aprendizagem. Na sua visão, a perspectiva construtivista teria muito a ganhar com a criação e uso de objetos

concretos, a partir de um ferramental proporcionado pelos avanços tecnológicos digitais que passaram a se intensificar a partir da década de 1980. A ele é creditada a iniciativa de inserir as primeiras experiências de tecnologia computacional diretamente em um ambiente de sala de aula (PAPERT, 1971).

O construcionismo de Papert busca expandir a eficácia da experiência de aprendizado ao propor que este aprendiz crie um artefato tangível e compartilhável (HALVERSON; SHERIDAN, 2014). O resultado é um gesto criativo e socializante como ferramenta para solucionar problemas, alinhando a teoria de Papert a processos de aprendizagem experienciais, que fornecem os elementos básicos para o modelo de aprendizagem baseado em projetos.

Essa significativa contribuição, focada na forma de construir o aprender, gabaritou Papert a cunhar o termo “construcionismo” como derivativo do termo “construtivismo”. Pela similaridade semântica deste termo com a ideia de construir/fazer e por co-fundar o MIT (Massachusetts Institute of Technology) Media Labs, Papert é também reconhecido por muitos como referencial educacional primordial do movimento *maker*².

O resultado do seu legado foi uma explosão de iniciativas em nível mundial, visando o aprendizado em rede com recursos digitais acessíveis, preceitos da cultura colaborativa. Desde então, a cultura *maker*³ vem se apresentando como grande aliada do aprendizado (ROSSI et al, 2019) visto que faz desse processo um amplo espaço para experimentação, criação e prática do conhecimento (CAMPOS; NEVES; ANGELO, 2012). Na música, o entusiasmo pelas constantes possibilidades trazidas por inovações tecnológicas não poderia ser diferente. Enquanto músico, educador musical e curioso da tecnologia, me interessei mapear e analisar agentes dessa profusão de encontros, pesquisas, projetos e ações envolvendo fazedores musicais em suas relações com a aprendizagem *maker*.

Na gênese dessa pesquisa, a escolha metodológica havia sido vivenciar essas experimentações pedagógicas, observando-as acontecer em campo, nos ambientes relacionados à cultura *maker* digital. Entretanto, por conta dos efeitos e desdobramentos da pandemia, esse desejo não pôde se concretizar, ficando essa possibilidade como uma sugestão de estudo para futuros investigadores interessados pelo tema. No que tange a este trabalho, a contingência histórica me direcionou para mudanças no desenho da pesquisa. Escolhi então tecer uma rede de agentes articuladores cujas atuações tangenciassem as temáticas inicialmente recortadas para pesquisa, e entrevistá-los de forma aprofundada. As entrevistas, portanto, se tornaram o campo empírico possível para esta investigação. Busquei escolher

colaboradores com atuação concomitante nos campos da música, tecnologia e educação. Parece fazer sentido incorporar essa dimensão de relacionamento com a música, uma vez que as gerações atuais e vindouras provavelmente estarão mais imersas no mundo digital.

A pesquisa buscou indagar quais práticas podem efetivamente contribuir para uma vivência musical percebida como significativa junto às tecnologias digitais interativas e inovadoras no âmbito da cultura maker. Para isso, torna-se um pré-requisito mapear quem são esses profissionais que partem da música em direção à tecnologia digital interativa, no sentido de analisar e descrever biografias de pessoas que têm desenvoltura com ferramentas tecnológicas e pedagógicas aplicáveis a ambientes inovadores (frequentemente associados a ambientes de aprendizagem *maker*).

3. Procedimentos utilizados

Esta pesquisa qualitativa está baseada no método biográfico, utilizando-se de entrevistas semiestruturadas para investigar as biografias dos colaboradores da pesquisa que, em sua atuação, apresentam um diálogo entre o fazer/aprender/compartilhar musical e tecnologias digitais interativas. O diagrama ilustrativo abaixo foi criado para nortear a coleta de dados e sua formulação, além de ajudar a delimitar o escopo da pesquisa, me auxiliou a circunscrever o perfil de profissional de interesse o estudo:

Investigando Intersecções: Margeando uma possível Aprendizagem Musical - Maker



Diagrama 1: Perfil dos colaboradores da pesquisa

Para um resultado representativo, as entrevistas precisariam abranger uma diversidade de biografias. Assim, defini alguns critérios de seleção para inclusão de colaboradores da pesquisa, os quais listo aqui: (1) Pessoas com atuação concomitante nos campos de música/tecnologia/educação; (2) Professores de música que usam a tecnologia enquanto ferramenta primordial em suas aulas; (3) Inovadores no campo educacional que fazem da tecnologia seu principal aliado na aprendizagem; (4) Gestores e frequentadores de Espaços *Maker*; (5) Entusiastas e criadores de instrumentos digitais.

Quase todas as entrevistas foram solicitadas através de um primeiro contato por e-mail, no qual apresentei a síntese da pesquisa e a razão do meu interesse em entrevistá-los especificamente. Todas as respostas foram positivas e na sequência foi acertado uma data e horário para a gravação da conversa de forma remota via internet. As entrevistas semiestruturadas aprofundadas se mostraram apropriadas por permitir o mapeamento de inter-relações de cada colaborador da pesquisa, trazendo um campo sensível para a forma de apresentação desse percurso. A partir do registro do material empírico coletado por meio

destas entrevistas, houve a transcrição e uma categorização para tematização do material a partir do que emergiu da pesquisa.

3. Análise preliminar

Um dos desafios mais frequentes na discussão sobre aprendizagem musical junto a tecnologias digitais interativas é o receio de banalização do uso dessas tecnologias, especialmente no uso generalizado de tecnologias por leigos sem formação acadêmica-escolar em música. Podemos situar este debate no interior da diversidade de concepções sobre aprendizagem musical.

Entre os adeptos da perspectiva construcionista há variações na relação com o uso das ferramentas digitais na aprendizagem musical, aguçadas diante do inédito patamar de possibilidades proporcionado pela cultura digital enquanto terreno fértil para o florescimento da cultura *maker*. Aos poucos, concepções que faziam uso da tecnologia com foco no aprendizado musical passaram a perder espaço para outras perspectivas de relação com as tecnologias digitais, mais atreladas ao lúdico e a autorrealização criativa na vivência musical (ROSENBAUM, 2017).

É nesse contexto que surgem muitos receios quanto à eficácia educacional de abordagens propostas pela cultura digital a partir de paradigmas construcionistas. Um modelo de “educação musical tradicional”, por exemplo, tende a ter menos abertura a essa abordagem diante do receio de que o uso lúdico das tecnologias digitais na vivência musical pode se tornar mais relevante do que o objetivo do aprendizado musical em si.

Entretanto, para os propositores dessa abordagem que incorpora mais radicalmente a imbricação tecnológica no aprendizado musical, a questão é outra. Para eles, não se trata de se questionar se o investimento nessa abordagem traria como resultado formar “melhores” musicistas, pois este tipo de indagação estaria deslocando uma das premissas mais basilares da educação musical contemporânea, que é a democratização do acesso ao fazer musical.

Esta ótica talvez possa ajudar a compreender o desejo e empenho desses propositores em minimizar as muitas “barreiras de entrada” da música, postura que pode ser compreendida como uma reação direta à competitividade e rigidez presente nos territórios de atuação de gerações anteriores de educadores musicais. Porém, mesmo partindo de concepções de educação musical cada vez mais abertas e conectadas com sua contemporaneidade, não parece haver abordagens que estejam imunes a críticas. Nesse sentido, seria pertinente questionar até que ponto aquela facilidade e acessibilidade proposta

pela cultura digital a partir de paradigmas construcionistas (que tem aspectos positivos) pode reduzir a possibilidade de aprendizado na prática, só deixando uma aura, um espectro de aprendizado real, preterido por uma experiência de natureza lúdica.

Podemos complexificar essa reflexão recorrendo a um dos conceitos mais caros do construcionismo, o “tinkering”. Mitchell Resnick, discípulo direto de Papert, explica seu significado apresentando uma comparação entre planejadores (executores) e aprendizes curiosos (tinkerers):

Muitas pessoas pensam em “thinkering” em oposição ao planejamento - e muitas vezes veem o planejamento como uma abordagem inerentemente superior. Às vezes, os aprendizes curiosos começam sem um objetivo. Em vez da abordagem do planejamento tradicional, os aprendizes curiosos usam uma abordagem de baixo para cima. Eles iniciam mexendo com os materiais, e um objetivo emerge de sua brincadeira de explorações. Eles podem começar com um plano provisório, mas eles continuamente se adaptam e renegociam seus planos com base em suas interações com os materiais e colegas. (RESNICK; ROSENBAUM, 2013, p. 164, tradução nossa)

Aqui aproveito para introduzir uma peculiar apropriação do termo “tinkering” e sugerir um termo mais adaptado à realidade brasileira (dinâmica que vem se tornando importante no desenrolar da pesquisa como veremos na sequência): “futucagem”. Desta forma, conhecer a história de alguns “futucadores digitais musicais” é a matéria prima desta pesquisa. Neste mapeamento proposto, como todos os entrevistados estão de alguma forma envolvidos com aprendizagem, é provável que haja um desejo de contribuir e estimular essa forma de aprendizado. Isso inclui reelaborar e refinar o peculiar caminho de aprendizado trilhado a partir de suas próprias experiências singulares.

Como veremos a seguir, os resultados parciais da pesquisa já mostram que sim, neste momento, há milhares de pessoas engajadas musicalmente via aprendizados lúdicos e criativos através de ferramentas das tecnologias digitais interativas. No entanto, isso se dá de forma difusa, tendo como uma das possíveis razões a própria utilização de distintas nomenclaturas para diferenciar nuances de percepção dos propósitos e ações de cada entrevistado em seu posicionamento no abrangente ecossistema que envolve a música, a tecnologia e a educação.

Esta questão aparece com constância no desejo dos entrevistados de complexificar o próprio uso da nomenclatura *maker*. Enquanto termo mais consolidado e em uso hoje, foi questionado algumas vezes por parecer ter se apropriado do significado, antes associado à cultura hobista de hackear coisas, para na prática dar uma utilidade para algo que era realmente exploratório dentro da dimensão econômica de criar produtos, startups baseadas

em fabricação digital. Relata-se a percepção de que anteriormente esse lugar do “não saber o que se está fazendo” parecia ter um valor intrínseco, algo frequente em investigações abertas nas quais não se sabe onde se vai chegar (“futcagem”). Então passa a ser importante como uma análise crítica de como isso é modelado ao longo do tempo.

Alguns entrevistados atribuem à cultura *maker* um papel dissimulado de inserir funcionalidade ao ato de criar produtos a partir de ferramentas digitais para a nossa “sociedade da mercadoria”,⁴ passando bem longe de uma real experimentação, que seria indispensável para o aprendizado. Assim, é lançado, então, um alerta para um lugar da cultura *maker* na música que pode implicar também nesse lugar da mercantilização, nos expropriando daquilo que nos levou à música inicialmente, que em geral é o desejo legítimo de exploração, de expressão, de crescimento a partir da troca com o outro.

Mesmo com divergências de nomenclaturas ficou claro que todos entrevistados tinham em comum uma percepção de que vivências musicais que utilizam ferramentas digitais interativas conectivas (no sentido de nos trazer um senso de comunidade) têm muito a acrescentar enquanto experiência humana. Abaixo há um quadro resumo (Quadro 1) que pode auxiliar a visualização de um panorama geral dos colaboradores entrevistados:

Pessoa Entrevistada	Intersecção principal na formação	Atividade Frequente	Propostas de uma Educação Musical que acontece a partir das Intersecções
Diego Romeró ⁵ (Argentina)	Música e Programação Computacional	Produção acadêmica e de artes sonoras integradas	Criação de software para aprendizado de prática de conjunto remota síncrona em tempo real
João Tragtenberg ⁶ (Brasil)	Programação Computacional e Performance Musical / Corporal	Criação de instrumentos musicais para a performance expressiva	Aprendizado de prototipação de novos instrumentos digitais
Jesse Chapell ⁷ (EUA)	Música e Programação Computacional	Criação de apps comerciais musicais	Criação de software para aprendizado em orquestras- estudo individual de instrumentistas que compõem vários naipes
Laikabot ⁸ (Brasil)	Design, Performance musical	Shows performáticos a partir de instrumentos próprios criados pelo grupo musical	Aprendizado de hackeamento de instrumentos musicais enquanto subsídios para a criação de performances musicais
Jeanne Bamberger ⁹ (EUA)	Música, Pesquisa de Aprendizagem e Cognição	Criação de software educativo musical	Criação de software para aprendizado de aspectos da teoria musical como ritmo (proporções) e melodia (blocos)
Alyana Hughes ¹⁰ (Espanha)	Produção Musical e Criação <i>maker</i>	Empreendedorismo Musical a partir de tecnologias de performance multimídia	Criação de um <i>makerspace</i> que conta com uma mentoria especializada para desenvolver projetos musicais
Eric Rosenbaum ¹¹ (EUA)	Música, Programação Computacional e Criação <i>maker</i> Musical	Criação de hardware e software para experimentação musical lúdica	Criação de kits que contém a matéria prima para o aprendizado ao desenvolver inúmeras ferramentas digitais que empoderam suas ludicidade musicais
Giuliano Obici ¹² (Brasil)	Música, Programação Computacional e Artes Visuais	Produção acadêmica e de artes sonoras integradas	Gerar aprendizado ao criar instrumentos digitais a partir do <i>modus operandi</i> da Gambiarra, se estendendo às plataformas mobile
Ethan Hein ¹³ (EUA)	Educação e Tecnologia Musical	Uso de ferramentas digitais e repertório atualizado para engajamento no aprendizado	Gerar aprendizado ao produzir conteúdo educacional para empresas de software musical e utilizar ferramentas de produção musical para engajar alunos a produzirem sonoridades estéticas que são relevantes para eles.
Paulo Marins ¹⁴ (Brasil)	Música, Engenharia de Áudio e Educação a Distância	Pedagogia Musical para formato Remoto	Aprendizado ao se relacionar musicalmente de forma colaborativa online

Quadro 1: Mapeamento geral das intersecções nas atuações dos entrevistados

A partir de uma proposta elaborada durante seu doutorado, o entrevistado Giuliano Obici defendeu a ideia de apropriação e ressignificação dos termos *hobista*, *hacker*, *bricoleur*, *maker* para uma expressão bem brasileira que é a gambiarra. A opção por este termo decorre de sua carga social e política. Na visão de Obici, a gambiarra é inventiva e está associada à periferia, acontecendo num contexto de violência e desigualdade social, subvertendo contextos generalizados de precariedade. Ainda assim, se propõe a aglomerar todos os outros termos mencionados, mas aludindo à tradição de um movimento muito rico que está profundamente marcado na nossa cultura, como exemplificado na sua fala a seguir:

A gambiarra é uma tecnologia redonda, ela transita entre os lugares como um modo de operar. A gambiarra é uma metodologia que está para além desses fetichismos da alta tecnologia e dos fetichismos retrô-vintage. Ela não cai nessas armadilhas pois atua entre as máquinas com esperteza. Análogo a nossa capacidade de lidar, vivenciar e conviver com o absurdo de uma sociedade extremamente desigual que tem os excessos e as ausências. Associam a gambiarra à precariedade, na verdade não! Ela existe a partir de um universo brasileiro de contraposição de opostos extremamente marcados. É um jeito de estar na alta e um jeito também de estar na baixa. Esses dois objetos não são hierárquicos. Nessa lógica, eles podem inclusive inverter o protagonismo tornando a caixinha de fósforo mais tecnológica do que um computador quântico. (OBICI, 2021)

Essa visão de Obici me estimulou a adotar a expressão *futucagem digital musical* como forma de traduzir o conceito de *tinkering*, que é um dos preceitos mais importantes da aprendizagem *maker*. O entusiasmo em torno do movimento *maker* oferece uma nova oportunidade para revigorar e revalidar a tradição construcionista progressista na educação e mais especificamente na educação musical.

Outra questão que apareceu frequentemente nos resultados da pesquisa se refere à formação insuficiente para a realização das atividades necessárias para atuar nessas intersecções. A natureza interdisciplinar deste campo de atuação torna projetos da área, extremamente demandantes quanto à quantidade e diversidade de conhecimentos necessários à sua realização. Para trazer ainda mais desafios, a alta e intensa velocidade de transformação dos meios tecnológicos faz com que esforços de capacitação para uma maior fluência com as ferramentas disponíveis se tornem rapidamente obsoletos.

Alguns entrevistados apontaram uma possível forma de lidar com este entrave no avanço de uma educação musical que incorpore essa forma de aprendizagem. Optaram por construir e se associar a equipes multidisciplinares para dar suporte às necessidades pedagógicas da empreitada. Isso se exemplifica neste trecho da conversa com o entrevistado Ethan Hein: “Eu tentei de verdade programar, escrever códigos computacionais e falhei. Dei

aulas de música para um amigo programador em troca da sua ajuda para implementar na linguagem de programação as ideias musicais que eu tinha na minha cabeça”. Hein assim foi percebendo que a criação de ferramentas interativas a partir da linguagem computacional não era viável para ele. A busca por outros caminhos no seu propósito o fez procurar pessoas que detinham os conhecimentos necessários para a realização das suas ideias relacionadas a aprendizagens musicais.

4. Considerações Finais

Ao escolher mapear as intersecções na experiência dos entrevistados, a expectativa era encontrar vivências de aprendizado lúdico criativo, relacionadas ao *ethos* construcionista vanguardista, praticado por Papert desde 1960. Desta forma, poderia ser desvelado o delineamento de um espaço simbólico para a realização das premissas de Papert sobre construção de ambientes de aprendizagem que estimulam a criatividade, assim como a concretude de aprender criando objetos/interfaces musicais.

De fato, em um dos relatos colhidos (entrevistada Alayna Hughes) são faladas quase as mesmas palavras que Papert proferiu em 1980, quando expressou que a experimentação traz a possibilidade de ensinar qualquer coisa: um castelo de areia ou um bolo, um instrumento musical, um programa de computador, um poema ou uma teoria sobre o universo. No entanto, analisando o material pesquisado, verificamos que a quantidade de subdivisões tecnicistas e as especificidades das ferramentas tecnológicas pelas quais os agentes desse universo transitam, desafiam uma agenda comum para o aprofundamento da aprendizagem musical na dinâmica desse campo de “futucagem musical digital” - que ocorre diariamente em ritmo frenético através de tecnologias que revolvem o fazer musical. Na prática, são muitos nichos que se engrandeceriam com um esforço de pesquisa e conexão focado no propósito deste novo tipo de aprendizagem musical.

Há ainda muito por se desvendar a partir das prospecções aqui apresentadas. Insights singulares ainda podem ser gerados a partir do material já coletado, mas já é possível visualizar que a inserção dessa dimensão da "futucagem digital musical" no aprendizado de música ainda está incipiente no que tange a um projeto pedagógico consolidado.

Por outro lado, a música, assim como alguns outros campos de conhecimento (notadamente a programação computacional), é muito propícia para o autoaprendizado. Ou seja, de maneira formalizada ou não, um aprendizado que acontece nas intersecções investigadas na pesquisa já está acontecendo de fato. Resta ao campo científico da educação



musical a escolha sobre como se relacionar com essa realidade. Estas e outras questões pulsantes deste nosso tempo tem grande potencial de enriquecer as possibilidades de nosso campo.

Referências

- BARRADAS, Joana. *Uma Perspectiva Tecnológica na Educação Musical*. Coimbra, 2018. 162 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Educação Musical no Ensino Básico). Departamento de Artes e Tecnologias, Instituto Politécnico de Coimbra, Coimbra, 2018. Disponível em: https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/24055/1/JOANA_BARRADAS.pdf. Acesso em: 10 jun. 2021.
- BAUER, William. I. *Music Learning Today: Digital Pedagogy for Creating, Performing, and Responding to Music*. New York: Oxford University Press, 2014.
- CAMPOS, Paulo; NEVES, Heloisa; ANGELO, Alex. Fab Lab Kids: oficina experimental de fabricação digital de brinquedos educativos. *V!RUS*, São Carlos, n. 7, julho, 2012. Disponível em: <http://www.nomads.usp.br/virus/virus07/index.php?sec=4&item=4&lang=pt>. Acesso em: 10 ago. 2019.
- COSTA, Cristina; HAMMOND, Michael; YOUNIE, Sarah. Theorising technology in education: an introduction. *Technology, Pedagogy and Education*, Londres, v. 28, n. 4, p. 395-399, 14 set. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/1475939X.2019.1660089>. Acesso em: 10 maio 2020.
- GOHN, Daniel. Tecnofobia na música e na educação: origens e justificativas. *OPUS*, v. 13, n. 2, p. 161–174, 27 dez. 2007. Disponível em: <http://www.anppom.com.br/revista/index.php/opus/article/view/308>. Acesso em: 10 maio 2020.
- HALVERSON, Erika; SHERIDAN, Kimberly. The Maker Movement in Education. *Harvard Educational Review*, v. 84, n. 4, p. 495–504, 1 dez. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.17763/haer.84.4.34j1g68140382063>. Acesso em: 10 maio 2020.
- HATCH, Mark. *The Maker Movement Manifesto*. New York: McGraw-Hill, 2013.
- LEVITIN, Daniel. *A música no seu cérebro: a ciência de uma obsessão humana*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2010.
- MAFFIOLETTI, Leda. Musicalidade, Mitos e Educação. In: Encuentro de Ciencias Cognitivas de la Música, 10, Buenos Aires, 2011. Anais Musicalidad Humana. Buenos Aires, SACCOM, p. 273-382. Disponível em: http://sacom.org.ar/v2016/sites/default/files/48.Maffioletti_0.pdf. Acesso em: 10 maio 2020.
- OBICI, Guiliano. Entrevista ao pesquisador. São Paulo, 06 de Maio de 2021. Formato vídeo. Duração 92minutos. Não publicada.
- PAPERT, Seymour. *Mindstorms: children, computers, and powerful ideas*. New York: Basic Books, 1980.
- PAPERT, Seymour. *A Computer Laboratory for Elementary Schools*. Cambridge: MIT Artificial Intelligence Laboratory, 1971. Series/Report no. AIM-246. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1721.1/5834>. Acesso em: 10 maio 2020.

RESNICK, Mitchel; ROSENBAUM, Eric. *Designing for Tinkerability*. In HONEY, Margaret (org.); KANTER, David (org.). *Design, Make, Play: Growing the Next Generation of STEM Innovators*. New York: Routledge, 2013, p.162-181.

ROSENBAUM, Eric. *Musical Making*. In KING, Andrew (org.); HIMONIDES, Evangelos (org.); RUTHMANN, Alex (org.). *The Routledge Companion to Music, Technology, and Education*. London: Routledge, 2017, p. 249-26.

ROSSI, Dorival (org.); GONÇALVES, Juliana (org.); MOON, Rodrigo (org.). *Movimento Maker e Fab Labs : design, inovação e tecnologia em tempo real*. Bauru: UNESP: FAAC, 2019. Disponível em: <https://www.faac.unesp.br/Home/Pos-Graduacao/MestradoeDoutorado/TelevisaoDigital/ebookfinalfinal.pdf>. Acesso em: 10 maio 2020.

SMALL, Christopher. *Musicking: The Meanings of Performing and Listening*. Middletown: Wesleyan University Press, 1998.

VINCENT, Marilyn; MERRION, Margaret. Teaching Music in the Year 2050. *Music Educators Journal*, Thousand Oaks, v. 82, n. 6, jun., p. 38-42, 1996. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/3398951>. Acesso em: 10 jun. 2020.

¹ O termo cultura digital foi escolhido – amplamente divulgado no Brasil a partir de 2003 nas políticas públicas conduzidas pelo então Ministério da Cultura – por aglutinar iniciativas relacionadas à tecnologia, educação e o exercício da cidadania cultural.

² O termo exato (*maker*) é frequentemente atribuído a Dale Dougherty, criador da revista *Make Magazine* e do festival *Maker Faire (HATCH, 2013)*. A partir de 2005, sua função de editor de mídia impressa e promotor de eventos especializados possibilitou iniciativas agregadoras que foram importantes para o impulsionamento dessa cultura nos EUA.

³ É importante registrar que apesar da “paternidade” de conceitos que originaram a cultura *maker* ser atribuída a Papert, ele se manteve crítico em relação às iniciativas citadas, por fidelidade a seus preceitos da aprendizagem construcionista. Esses eventos lhe pareciam uma cooptação mercadológica de seu lema, sintetizado no título da sua obra-prima *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas[#] (PAPERT, 1980)*. Segundo Papert, sua sugestão de aliar crianças e computadores foi facilmente assimilada. A parte das ideias poderosas é que ficou para trás, eclipsada por vertentes mais comerciais do que veio a se chamar cultura *maker* na educação e na sociedade em geral.

⁴ Povos originários daqui (Ailton Krenak, Davi Kopenawa, entre outros), que hoje usam a língua escrita do colonizador para tecer críticas de uma forma que a gente entenda sem precisar de mediação por antropólogos, trazem a proposta de repensar o lugar da tecnologia na nossa sociedade a partir de seus saberes ancestrais.

⁵ Um amplo panorama da atuação desse pesquisador pode ser aferido aqui:

<https://www.youtube.com/watch?v=hnI71nRXPvE>

⁶ Exemplos de criação musical maker podem ser vistos aqui: <https://batebit.cc/>

⁷ Suas criações tecnológicas educacionais podem ser acessadas aqui: <https://www.tonalenergy.com/about>

⁸ Trechos de performance do grupo no Arduinoday do FabLab Livre SP (Prefeitura de São Paulo) podem ser vistos aqui: <https://www.youtube.com/watch?v=UTLy55Fz6Cg>

⁹ Esta renomada pesquisadora tem também um legado que talvez seja menos conhecido no Brasil enquanto pioneira da tecnologia na educação musical e que pode ser acessado aqui: <http://web.mit.edu/jbamb/www/>

¹⁰ Sua iniciativa que une cultura maker e musica pode ser acessada aqui: <https://curiosibotlab.com/>

¹¹ Seu trabalho pode ser acessado aqui: <https://www.ericrosenbaum.com/>

¹² Seu trabalho pode ser acessado aqui: <https://www.giulianobici.com/>

¹³ Seu trabalho pode ser acessado aqui: <http://www.ethanhein.com/wp/>

¹⁴ Seu trabalho pode ser acessado aqui: <http://pesquisar.unb.br/professor/paulo-roberto-affonso-marins>