

Editorial Seção Temática Música Ubíqua

Forças de atração e desafios na pesquisa ubimus

Damián Keller¹

Núcleo Amazônico de Pesquisa Musical (UFAC / IFAC) | Brasil

Daniel L. Barreiro²

Universidade Federal de Uberlândia | Brasil

A música ubíqua (ubimus) surge da necessidade de ampliar a pesquisa nas práticas criativas para atender as demandas de participantes sem formação musical e as demandas de músicos interessados na exploração de espaços informais (KELLER et al., 2014a). Após uma década de iniciativas inovadoras e de trocas frutíferas e variadas, observamos forças de atração que apontam em direções complementares e em alguns casos incompatíveis com as práticas preexistentes. Em linhas gerais, vemos por um lado propostas que apostam no incentivo à participação casual nas atividades criativas através de estratégias de suporte que não dependem de conhecimentos do domínio específico ou de habilidades cognitivas ou motoras que exigem um investimento longo em treinamento. Por outro lado, recentemente surgem práticas musicais que questionam os pressupostos dos paradigmas centrados na criatividade profissional. Essas tendências já estavam presentes de forma dispersa nas práticas musicais prévias ao surgimento de ubimus, incluindo trabalhos em música acusmática, em composição de paisagens sonoras, algumas vertentes da música experimental ou as propostas improvisatórias (cf.

¹ Dr. Damián Keller é professor associado na Universidade Federal do Acre. Pesquisador nível 2 do CNPq, coordena o Núcleo Amazônico de Pesquisa Musical (NAP) desde 2003. Sua produção foca nas práticas criativas cognitivo-ecológicas e na música ubíqua, e abrange mais de 150 publicações científicas, 20 projetos editoriais e múltiplos projetos artísticos financiados por agências de fomento do Brasil e dos EUA. Ele é membro e cofundador do Grupo de Música Ubíqua. E-mail: dkeller@ccrma.stanford.edu

² Daniel Luís Barreiro é docente da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), onde atua na graduação, na pós-graduação e como pesquisador do Núcleo de Música e Tecnologia (NUMUT). É Doutor pela University of Birmingham (Inglaterra), Mestre pela PUC/SP (Brasil) e Bacharel pela UNESP (Brasil). Fez Pós-Doutorado no ICMC/USP (Brasil) e na University of Manchester (Inglaterra). E-mail: dibarreiro@gmail.com

BARREIRO; KELLER, 2010). No entanto, a ênfase na autoexpressão e no virtuosismo dos trabalhos recentes em interação musical colocam o desenvolvimento tecnológico no nicho dos especialistas e fora do alcance dos participantes casuais. Por esse motivo, a pesquisa ubimus preenche um vácuo tecnológico e conceitual situado na interseção entre as práticas musicais desvinculadas do enfoque acústico-instrumental (cf. discussão crítica em BOWN et al., 2009; KELLER, 2000; PARMAR, 2012) e as iniciativas para o empoderamento criativo dos leigos - com impacto em contextos múltiplos, incluindo o desenvolvimento do suporte para as práticas criativas, as aplicações em contextos educacionais, as aplicações em contextos cotidianos e o incentivo a novas formas do fazer musical (KELLER; LIMA, 2018).

1. Forças de atração na pesquisa ubimus

A presente seção temática é a primeira tentativa de estabelecer uma troca mais intensa entre as práticas musicais voltadas para o âmbito profissional (bem representadas no Simpósio Internacional de Música Nova) e as práticas musicais cotidianas. O potencial dessa troca pode fornecer respostas a perguntas metodológicas emergentes das práticas musicais ubíquas. Os trabalhos foram inicialmente apresentados no Oitavo Workshop em Música Ubíqua (UbiMus 2018) - realizado entre o 11 e o 14 de setembro em São João del Rei e organizado pela equipe do Departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal de São João del Rei. As novas versões constituem textos expandidos e revisados após duas rodadas de pareceres elaborados pelos membros do Comitê de Programa do UbiMus 2018. Um aspecto abordado nesta seção envolve interações recíprocas entre o suporte para a criatividade dos músicos - sendo que eles muitas vezes tendem a fixar sua prática em torno dos recursos baseados na performance de instrumentos acústicos - e o suporte para a criatividade musical cotidiana - que não depende de conhecimentos do domínio específico e que pode ser exercitada fora dos âmbitos planejados para o fazer musical. Esse campo de pesquisa é descrito em trabalhos recentes como *interação leigo-músico* (FERREIRA et al., 2016; KELLER; BROWN, 2017; KELLER; LAZZARINI, 2017). A interação leigo-músico é particularmente complexa porque abrange não somente a participação casual de sujeitos sem treinamento musical, mas também demanda suporte efetivo para o engajamento criativo dos músicos. Enquanto que os participantes-músicos visam obter resultados musicais originais e relevantes, o atrativo da atividade artística grupal para os leigos pode se limitar à sua participação, sem atentar para as implicações estéticas dos resultados sonoros. Quais estratégias são efetivas para atender demandas de suporte diversas e em alguns casos contraditórias? Essa é uma das perguntas da pesquisa ubimus que ainda não foi respondida.

A segunda força de atração que emerge da pesquisa ubimus, impulsionando a ampliação dos tipos de atividades musicais, diz respeito aos múltiplos pontos de contato com as práticas criativas

profissionais. Vemos a adoção de recursos computacionais diversos, abrangendo dispositivos estacionários e portáteis, e plataformas tecnológicas embutidas que podem incluir sistemas de sensoriamento e de execução autônomos. Desde a primeira obra *ubimus*, que aplicou a metáfora da marcação temporal rodando em um emulador de sistema para dispositivo portátil (*Green Canopy On The Road* - KELLER et al., 2009), podemos observar algumas características comuns nos resultados e nos procedimentos criativos posteriores: a utilização de metáforas para a ação criativa e de padrões de interação (BARREIRO; TRALDI, 2018); uma forte participação da audiência como fator criativo (KELLER et al., 2018b; OBICI, 2018); o emprego de novas estratégias para ampliar o protagonismo dos músicos nas decisões criativas (ALIEL et al., 2015; ALIEL et al., 2018; MESSINA; ALIEL, 2018; NANCE, 2007); um forte suporte à transferência de conhecimento entre os participantes da atividade criativa (MELO; KELLER, 2013; KELLER et al., 2014c); a reutilização de recursos para aumentar a sustentabilidade da prática criativa, com destaque para o uso de recursos locais e para o reaproveitamento de hardware para fins musicais (FERREIRA et al., 2016; KELLER et al., 2009; RIBEIRO NETTO et al., 2015); a adoção de ambientes web para a prototipagem e o suporte das práticas artísticas (KELLER et al., 2011; MILETTO et al., 2011; STOLFI et al., 2018; VAN TROYER, 2014); o desenvolvimento e a utilização de técnicas DIY (faça-você-mesmo) e DIT (façamos-juntos) para viabilizar projetos musicais complexos (COSTALONGA et al., 2015; LAZZARINI et al., 2014; RIBEIRO NETTO et al., 2015). Observam-se ainda propostas emergentes que ainda não foram adotadas nas práticas criativas, mas que podem ser refinadas através da disponibilização nos contextos *ubimus* e que envolvem a utilização de recursos musicais robóticos (CAMPOREZ et al., 2018a), a Internet das Coisas Musicais (*IoMusT* - KELLER; LAZZARINI, 2017; TURCHET et al., 2017) e o uso de instrumentos acústicos aumentados, também denominados instrumentos musicais inteligentes (TURCHET; BARTHET, 2018).

A proposta de disponibilização da Internet das Coisas Musicais, uma consequência natural da convergência tecnológica visada em *ubimus* (CAMPOREZ et al., 2018a; KELLER et al., 2011; KELLER; LAZZARINI, 2017; PIMENTA et al., 2014), pode impulsionar a disponibilidade local e remota de recursos robóticos que viabilizem novas aplicações da criatividade musical distribuída (KELLER, 2017). Nesse novo cenário, ganha relevância o papel dos processos algorítmicos como impulsionadores de mudanças comportamentais e como fornecedores de caminhos alternativos para as decisões estéticas (ALIEL et al., 2018; COELHO DE SOUZA; FARIAS, 2013; KELLER; LAZZARINI, 2017). Já não estamos falando do computador como “instrumento musical” passivo (TANAKA, 2009) ou como ferramenta de formalização de ideias musicais humanas (XENAKIS, 1971/1992). Aqui as iniciativas criativas podem ter origem em fatores humanos, em fatores computacionais e em fatores ambientais que fogem ao controle e à formalização. O conhecimento musical explícito - tipicamente representado pelos sistemas de notação - perde sua posição central

como organizador de “um discurso ou uma linguagem musical” (cf. a discussão crítica das propostas linguísticas e semióticas nas práticas musicais criativas em KELLER; CAPASSO, 2000). A utilização da *IoMusT* em atividades musicais ubíquas coloca em cheque a aplicação de conceitos acústico-instrumentais embasados em relações sociais hierárquicas envolvendo decisões estéticas unilaterais, como acontece atualmente nas práticas musicais baseadas na “orquestra” (TRUEMAN, 2007), nas práticas focadas no virtuosismo performático e na autoexpressão (WESSEL; WRIGHT, 2002) ou nas práticas que tentam minimizar o impacto do ambiente local através da adoção de ambientes acusticamente controlados³.

A diversidade de métodos, de propostas teóricas e de tipos de resultados sonoros é um requisito para viabilizar a existência das práticas musicais criativas. Em contraste com outras áreas do conhecimento, o potencial de uma proposta musical não aumenta pelo fato de atingir resultados similares a partir da aplicação do mesmo procedimento. Sem dúvida esse é um aspecto importante da transferência de conhecimento musical. No entanto, desde a perspectiva dos estudos da criatividade a replicabilidade de resultados só atende parte dos requisitos dos processos e dos produtos criativos.

Vemos portanto que a pesquisa em música ubíqua pode preencher ao menos três demandas das práticas criativas do século XXI: 1. a ampliação do perfil dos agentes envolvidos nas práticas musicais sem restringir o foco da atividade; 2. a diversificação dos espaços que possibilitam o fazer musical criativo, abrangendo opções diversas dentro das práticas criativas cotidianas; 3. a implementação de novas estratégias de procura e de geração de recursos que viabilizem o aumento do potencial criativo de músicos e leigos. Essas três estratégias estão exemplificadas nos artigos incluídos no presente volume.

1.1. Ampliação do perfil dos participantes nas atividades musicais criativas

Camporez e coautores (2018b) apresentam uma proposta de interface musical voltada a pessoas com deficiência motora. Utilizando o movimento dos olhos, a ferramenta implementada pela equipe do NESCoM⁴ permite controlar uma interface que envia dados de controle (MIDI) para o aplicativo Ableton Live. Os autores também discutem propostas para auxiliar os usuários leigos nas atividades musicais, através da configuração manual ou automatizada via algoritmos de classificação de dados. A proposta contribui para o avanço da pesquisa em tecnologias assistivas para fins criativos. Esse campo contrasta com os objetivos utilitários das estratégias assistivas, já que o objetivo não é simplesmente viabilizar a realização de uma tarefa, mas ampliar as possibilidades de interação visando o aumento do potencial criativo. Interpretado dentro desse contexto mais amplo, o trabalho de Camporez e coautores

³ O ambiente do estúdio de música pode ser comparado ao âmbito da sala de operações ou do laboratório esterilizado. O isolamento e o tratamento acústico permitem desenvolver procedimentos criativos que não são facilmente aplicáveis no fazer criativo nos ambientes cotidianos.

⁴ <http://nescom.ufes.br/>

(2018b) insere-se nas iniciativas de ampliação do acesso a recursos computacionais para agentes que tendem a ser excluídos no design com fins comerciais (MARTINEZ-ALCALÁ et al., 2018).

Segundo Lima e coautores (2018), um dos aspectos de pesquisa ubimus envolve a compreensão dos processos de apropriação por parte de músicos e leigos de ferramentas cotidianas disponíveis nos seus ambientes para fins criativos. Lima e coautores (2018) descrevem ações e abordagens em ensino e pesquisa em ubimus no contexto da educação básica, desenvolvidas no Colégio de Aplicação da UFRGS, envolvendo a participação de alunos do ensino médio. As atividades de pesquisa dos alunos compreendem momentos individuais e coletivos. Os momentos coletivos incluem seminários de grupos reduzidos, envolvendo a introdução de temas e leituras (relacionadas à tecnologia, técnica e ciência; complexidade, interdisciplinaridade, transdisciplinaridade; ética, sociedade; mente e música; música, composição, criatividade), além de leituras de tópicos relacionados à pesquisa em música ubíqua. Através da introdução de temas transversais, essas atividades propiciam uma ampliação da visão dos alunos em pesquisa e música. Também durante os momentos coletivos, são realizadas discussões sobre os temas específicos de pesquisa desenvolvidos por cada aluno-pesquisador. Durante os momentos individuais de pesquisa, cada aluno concentra-se em seu assunto específico, dedicando tempo para realizar anotações, fazer revisões bibliográficas e planejar estratégias de pesquisa visando o design de experimentos de ubimus.

As experiências realizadas no CAp ampliam as possibilidades de aplicação de ubimus na educação básica, em especial as relacionadas à criatividade musical cotidiana. Durante todo o processo de pesquisa os alunos são motivados a: (1) realizar suas próprias intervenções e experiências criativas partindo da ideia de que somos não apenas receptores de som, mas também co-autores de nossos próprios ambientes sonoros; (2) explorar as possibilidades criativas de intervenção sonora no seu cotidiano / nicho, incluindo as ferramentas e tecnologias disponíveis, para realizarem suas próprias composições / criações musicais (ecomposição); (3) relacionar as atividades, experimentos individuais e em grupo, e conhecimentos desenvolvidos em ubimus, com outras áreas do conhecimento; (4) compartilhar experiências através da apresentação de suas pesquisas em seminários de pesquisa no CAp e no Salão UFRGS Jovem. As atividades dos alunos de IC objetivam: (1) discutir conceitos relacionados a tecnologia, mídias cotidianas, som, música, ubiquidade computacional e musical; (2) manusear e explorar possibilidades criativas em música de tecnologia cotidiana, compor, produzir, criar sons e composições, trilhas sonoras através do uso conjugado de tecnologias; (3) replicar, criar, construir experimentos e protótipos musicais e compartilhar essas experiências. O projeto consistiu na aplicação de questionários e entrevistas junto a alunos-pesquisadores que participam da pesquisa em ubimus no CAp.

1.2. Diversificação dos espaços para o fazer musical criativo

Como complemento à proposta de Lima e coautores (2018), Keller e Lima (2018) apresentam e discutem resultados de duas aplicações do enfoque cognitivo-ecológico em música ubíqua: no design de interação e no design educacional. A descrição dos procedimentos utilizados na validação da metáfora da listra visa analisar as limitações e as vantagens da aplicação da perspectiva ecológica no desenvolvimento de recursos tecnológicos para o apoio à criatividade no contexto da educação informal. Aqui tem destaque o impacto nas práticas criativas cotidianas. Os autores também relatam o uso das práticas ecomposicionais dentro do contexto do ensino formal, detalhando os procedimentos e os resultados obtidos em um estudo qualitativo longitudinal envolvendo alunos do ensino médio. A proposta do artigo constitui a primeira aproximação analítica ao ciclo completo de design educacional em ubimus.

Outro trabalho com potencial de contribuição para as práticas musicais criativas fora dos espaços tradicionais do fazer musical é descrito por Schiavoni et al. (2018b). Os autores abordam o desenvolvimento de ferramentas musicais digitais utilizando dispositivos portáteis, concebidas para possibilitar atividades de criação musical por pessoas com ou sem formação em música. O projeto, intitulado Orchidea: uma “orquestra de ideias”, envolve atividades musicais interativas feitas em grupo de forma presencial. A intenção é que pessoas interessadas em práticas artísticas assistidas por novas tecnologias possam realizar processos de criação coletiva. Os processos de criação coletiva articulam-se por meio da troca de informações entre os diversos dispositivos utilizando protocolos de comunicação em rede, o que permite a troca de material musical e possibilita a criação de partituras distribuídas pelos membros do grupo. Embora os autores façam referência a orquestras de *laptops* e de dispositivos portáteis existentes em instituições estrangeiras, eles ressaltam que a apropriação do termo “orquestra”, ou mesmo “orquestração”, refere-se à configuração dos servidores Web, através de métodos de endereçamento para transmissão de informações em rede (do tipo *unicast*, *broadcast* ou *multicast*). Os autores comparam duas implementações realizadas. A primeira, criada para dispositivos Android com o uso da biblioteca *libpd*, utiliza técnicas de síntese sonora baseadas na linguagem Pure Data⁵ e demanda a instalação de um aplicativo nos dispositivos. A segunda funciona em navegadores de Internet com recursos de HTML na versão 5, portanto não exige um procedimento de instalação. A pesquisa explora as exigências técnicas da interação e da síntese de áudio envolvendo interfaces de controle musical em um ambiente criativo compartilhado, a exploração de sensores disponibilizados pelos dispositivos portáteis e a integração de controladores MIDI (no caso da segunda implementação relatada pelos autores).

⁵ <https://puredata.info/>

Outro aspecto a ser considerado neste contexto de aplicação é apontado no trabalho de Keller e coautores (2018a), a aceitabilidade social (*social acceptability*). Essa questão foi levantada na pesquisa de Pullin (2007) e aponta para as implicações na dimensão social do design de interação que vem sendo discutidas nos trabalhos vinculados à estética da interação (KELLER et al., 2014d; LÖWGREN, 2009). As conclusões preliminares dessas pesquisas indicam que não é suficiente dar suporte para o estágio de disponibilização de recursos sonoros (como é feito no design de instrumentos musicais digitais) - também há que se considerar o impacto da atividade nos contextos sociais e materiais específicos, com destaque para as possíveis consequências negativas da incorporação de recursos tecnológicos.

1.3. Estratégias para aumentar o potencial criativo de leigos e músicos nas práticas artísticas

Araújo e coautores (2018) discutem o desenvolvimento de linguagens voltadas para a computação musical. Os autores propõem a análise das ferramentas de programação através de entrevistas com usuários que avaliam a sua facilidade de uso, legibilidade, expressividade e facilidade de escrita. Segundo os autores, a análise das ferramentas pode auxiliar artistas ou programadores na hora da escolha da infraestrutura de suporte. A proposta alinha-se com múltiplos trabalhos de ubimus que tratam do desenvolvimento de infraestrutura e de ferramentas para o fazer criativo, neste caso focando a criatividade profissional de cunho técnico. Dado esse contexto, cabe perguntar se o conhecimento técnico - necessário, por exemplo, para a implementação de algoritmos de processamento de áudio - eventualmente poderá ser suprido por ferramentas que dêem suporte para a transferência de conhecimentos e de estratégias de interação entre participantes experientes e participantes leigos. Esse tipo de ambiente criativo poderia depender menos de aspectos do conhecimento explícito - exemplificado pela legibilidade ou pela facilidade de escrita - e mais de estratégias de transferência do conhecimento tácito - como as utilizadas nas conversas cotidianas, nas sinalizações por gestos ou nas expressões faciais.

Visando a redução da utilização do conhecimento explícito e partindo da oposição entre pensamento calculista e pensamento meditativo (HEIDEGGER, 1966), Aliel et al. (2018) propõem a aplicação do conceito de *Gelassenheit* nas práticas cognitivo-ecológicas em música ubíqua. Os autores apresentam um exemplo de projeto musical para contrabaixista e suporte computacional que aplica esse conceito como eixo dos procedimentos criativos, a peça *Markarian 335*. A proposta tenta aproximar os métodos voltados para a criatividade computacional (BODEN, 2003; MCCORMACK; D'INVERNO, 2012) do campo das práticas musicais ubíquas. Os autores discutem modelos socioecológicos vinculados ao fazer artístico situado entre as práticas criativas cognitivo-ecológicas e a improvisação.

2. Perspectivas de diálogo entre ubimus e outras áreas de conhecimento

O peso da produção artística e técnica em ubimus é evidenciado pela variedade e qualidade das publicações realizadas nos últimos anos⁶. Em um capítulo recente sobre as contribuições da pesquisa ubimus para as práticas artísticas, o design de interação, o desenvolvimento humano e as propostas educacionais embasadas nas perspectivas dialógicas, Keller e Lima (2018) mencionam que a incorporação de ferramentas tecnológicas nas práticas criativas ainda é pouco citada ou divulgada nos espaços acadêmicos brasileiros (FRITSCH, 2008; KELLER; BUDASZ, 2010; RODRIGUES, 2005; ZUBEN, 2004). Os trabalhos de Zuben (2004) e de Fritsch (2008) fornecem boas introduções aos aspectos práticos da aplicação de tecnologia em música eletroacústica, enquanto que o texto de Rodrigues (2005) trata dos aspectos históricos e conceituais relacionados a essa temática. Keller e Budasz (2010) abordam a relação entre os conceitos e as técnicas musicais, no intuito de vincular a discussão teórica à prática criativa. Esse enfoque - caracterizado como *mão na massa* (KELLER, 2013) - é geralmente adotado nas publicações focadas em ubimus, dando-se destaque para a importância do fazer musical na validação das propostas teóricas e metodológicas das práticas artísticas (KELLER et al., 2013; KELLER et al., 2014b; KELLER; LAZZARINI, 2015; KELLER; LIMA, 2018).

No editorial do volume 2 da revista *ScientiaTec*, Keller, Miletto, Flores e Pimenta (2015) destacam os seguintes aspectos das discussões realizadas durante o *IV Workshop em Música Ubíqua*:

1. A relação entre a pesquisa ubimus e a computação ubíqua (WEISER, 1993): no contexto ubimus, a ubiquidade está dissociada do uso coloquial de *onipresença* e está relacionada à disponibilidade de infraestrutura computacional. A música ubíqua constitui um fenômeno pervasivo (exemplificado na sigla *everywhere, everywhen, by everyone*), porém visa uma maior independência dos recursos tecnológicos específicos.
2. O conceito de música ubíqua não precisa carregar o peso das concepções anteriores do que é música, composição ou performance musical: ao evitar a separação entre compositores, intérpretes e público, as perspectivas ubimus podem ampliar as possibilidades de interação com leigos, reduzindo a dependência dos conceitos vinculados à performance acústico-instrumental.
3. Quanto aos aspectos sociais, os editores indicam que a pesquisa ubimus tem potencial de impacto no bem-estar humano. Portanto as aplicações não só abrangem o campo artístico e o desenvolvimento tecnológico, elas também podem envolver as áreas de educação e os estudos da criatividade e do design.

⁶ Volumes publicados: Cadernos de Informática 2012, Sonic Ideas 2013, Cadernos de Informática 2014, Editora Springer 2014, Journal of Cases on Information Technology 2015, ScientiaTec 2015, Editora Anppom 2018.

Essas três propostas iniciais em ubimus estão parcialmente representadas nos resultados relatados nos artigos da presente seção temática. A relação de ubimus com a computação ubíqua foi paulatinamente passando para um segundo plano. Enquanto que o conhecimento técnico fornecido por esse campo de pesquisa continua sendo relevante para viabilizar propostas músico-tecnológicas sólidas e sustentáveis a médio e longo prazo, é possível que a computação ubíqua não forneça um arcabouço conceitual suficiente para lidar com alguns aspectos centrais da prática ubimus, como por exemplo o engajamento de leigos, o aumento do potencial criativo ou os aspectos sociais da interação ubimus⁷ (ROGERS, 2006). A introdução de instrumentos aumentados na pesquisa ubimus pode ter impacto positivo no suporte às práticas criativas profissionais (TURCHET; BARTHET, 2018). No entanto, ainda não foram discutidas as limitações desse enfoque em relação à mobilidade, ao custo econômico e à demanda de conhecimentos do domínio específico.

A segunda proposta mencionada acima começa a ter destaque nos projetos artísticos fortemente vinculados aos avanços conceituais impulsionados pela pesquisa ubimus. Entre os enfoques utilizados podemos mencionar a aplicação de metáforas para a ação criativa e de padrões de interação em Barreiro e Traldi (2018), Keller et al. (2018a); a utilização e desenvolvimento de ambientes web em Stolfi et al. (2018), Schiavoni et al. (2018a), Keller e Lima (2018); a aplicação de estratégias vinculadas às práticas cognitivo-ecológicas em Nance (2018), Aliel et al. (2018), Keller et al. (2018b); e a ampliação do protagonismo da audiência no fazer criativo em Obici (2018) e Keller et al. (2018b).

Finalmente, a terceira proposta - apesar de enfrentar resistência por falta de um diálogo maior com as pesquisas realizadas nos campos da cognição musical e da tecnologia assistiva - vem ampliando sua inserção nos workshops e nas publicações ubimus. Lima e coautores (2018) fornecem uma revisão dos trabalhos ubimus realizados nos últimos cinco anos no âmbito da educação básica, dando destaque para os enfoques dialógicos e ecomposicionais. O trabalho de Camporez e coautores (2018b) abre um leque de possibilidades para enfrentar as dificuldades da interação musical por parte de sujeitos com motricidade comprometida.

Esperamos que as leituras e as audições sejam proveitosas e que incentivem novas colaborações entre artistas, pesquisadores e educadores. A colaboração intensa dentro da comunidade ubimus fomentou uma expansão rápida das propostas de pesquisa e das práticas artísticas durante a última década. Tomara que a presente publicação sirva como ponte entre duas comunidades que têm características diferentes e que em conjunto podem contribuir para o avanço das formas de pensar e de fazer música.

⁷ Esse é ainda um aspecto a ser desenvolvido em estudos experimentais e em revisões teóricas detalhadas (SCHIAVONI; COSTALONGA, 2014).

AGRADECIMENTOS

Damián Keller recebe apoio do Conselho para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) através do programa de bolsas de produtividade em pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ALIEL, L. (2018). Markarian 335 [Para contrabaixo acústico e live electronics]. In *Anais do Workshop em Música Ubíqua / Proceedings of the Ubiquitous Music Workshop (UbiMus 2018)*. São João del Rei, MG: Ubiquitous Music Group.
- ALIEL, L.; KELLER, D.; COSTA, R. (2015). Comprovisation: An approach from aesthetic heuristics in ecomposition (Comprovisação: Abordagens desde a heurística estética em ecomposição). In *Proceedings of the Brazilian Symposium on Computer Music (SBCM 2015)* (pp. 169-180). Campinas, SP: SBC. (ISBN: 2175-6759.)
- ALIEL, L.; KELLER, D.; FERRAZ, S. (2018). Ensaios sobre a peça *Markarian 335*: Conceitos em atividades criativas ecologicamente fundamentadas a partir da perspectiva Gelassenheit. In *Anais do Workshop em Música Ubíqua / Proceedings of the Ubiquitous Music Workshop (UbiMus 2018)*. São João del Rei, MG: Ubiquitous Music Group.
- ARAÚJO, R. R.; SCHIAVONI, F. L.; SANDY, J. M. S; CIRILO, E. J. R. (2018). Estudo e avaliação de linguagens de programação musical. In *Anais do Workshop em Música Ubíqua / Proceedings of the Ubiquitous Music Workshop (UbiMus 2018)*. São João del Rei, MG: Ubiquitous Music Group.
- BARREIRO, D. L.; KELLER, D. (2010). Composição com modelos sonoros: fundamentos e aplicações eletroacústicas. In D. Keller; R. Budasz (ed.), *Criação musical e tecnologias: Teoria e prática interdisciplinar* (pp. 97-126). Goiânia, GO: Editora ANPPOM.
- BARREIRO, D. L.; TRALDI, C. A. (2018). Musical conceptions and strategies in creative activities with mobile devices. In *Anais do Workshop em Música Ubíqua / Proceedings of the Ubiquitous Music Workshop (UbiMus 2018)*. São João del Rei, MG: Ubiquitous Music Group.
- BODEN, M. A. (2003). *The Creative Mind: Myths and Mechanisms*. New York, NY: Routledge. (ISBN: 9780415314527.)
- BOWN, O.; ELDRIDGE, A.; MCCORMACK, J. (2009). Understanding interaction in contemporary digital music: From instruments to behavioural objects. *Organised Sound* **14**, 188-196. (Doi: 10.1017/S1355771809000296.)
- BROWN, A. R.; KELLER, D.; LIMA, M. H. (2018). How ubiquitous technologies support ubiquitous music. In B.-L. Bartleet; L. Higgins (eds.), *The Oxford Handbook of Community Music*. Oxford: Oxford University Press.
- BROWN, A. R.; STEWART, D.; HANSEN, A.; STEWART, A. (2015). Making meaningful musical experiences accessible using the iPad. *Revista ScientiaTec* **2** (2), 8-15.
- CAMPOREZ, H. A. F.; MOTA, T. S. R.; ASTORGA, E. M. V.; NEVES, M. V. M.; ROCHA, H.; COSTALONGA, L. L. (2018a). RoboMus: Uma plataforma para performances musicais robóticas. In D. Keller; M. H. Lima (eds.), *Aplicações em Música Ubíqua*. São Paulo, SP: Editora ANPPOM.
- CAMPOREZ, H. A. F.; NETO, A. F.; COSTALONGA, L. L.; OLIVEIRA, H. R. (2018b). Olhar musical: Uma proposta de interface para expressividade musical voltada a indivíduos com deficiência motora. In *Anais do Workshop em Música Ubíqua / Proceedings of the Ubiquitous Music Workshop (UbiMus*

2018). São João del Rei, MG: Ubiquitous Music Group.

COELHO DE SOUZA, R.; FARIA, R. R. A. (2013). Creativity as an emergent property in algorithmic composition (A Criatividade como Propriedade Emergente na Composição Algorítmica). In D. Keller; D. Quaranta; R. Sigal (eds.), *Sonic Ideas, Vol. Musical Creativity / Criatividade Musical / Creatividad Musical*. Morelia, México: CMMAS.

COSTALONGA, L. L.; AGUIAR, E.; COURA, D.; NEVES, M. (2015). Campus Vivo: Instalações artísticas e artefatos culturais computadorizados. *Revista ScientiaTec* 2 (2), 75-84.

DONALD, M. (2006). Art and cognitive evolution. In M. Turner (ed.), *The Artful Mind* (pp. 3-20). Oxford, UK: Oxford University Press. (ISBN: 9780195306361.)

FERREIRA, E.; KELLER, D.; LIMA, M. H. (2016). Sonic sketches in ubiquitous music: Educational perspectives (Esboços sonoros em música ubíqua: Perspectivas educacionais). *Sonic Ideas* 8 (15), 12.

FRITSCH, E. F. (2008). *Música Eletrônica: Uma Introdução Ilustrada*. Porto Alegre, RS: Editora da UFRGS.

HEIDEGGER, M. (1966). *Gelassenheit*. New York, NY: Harper Collins.

KELLER, D. (2000). Compositional processes from an ecological perspective. *Leonardo Music Journal* 10, 55-60. (Doi: 10.1162/096112100570459.)

KELLER, D. (2013). Prologue / La mano en la masa de la creatividad musical / A mão na massa da criatividade musical. *Special Volume Sonic Ideas: Musical Creativity / Volumen Especial Ideas Sónicas: Creatividad Musical / Volume Especial Sonic Ideas: Criatividade Musical* 10.

KELLER, D. (2014). Characterizing resources in ubimus research: Volatility and rivalry. In *Proceedings of the V Workshop in Ubiquitous Music (V UbiMus)*. Vitória, ES: Ubiquitous Music Group.

KELLER, D. (2018). Challenges for a second decade of ubimus research: Knowledge transfer in ubimus activities. *Música Hodie* 18 (1), 148-165. (Doi: 10.5216/mh.v18i1.53578.)

KELLER, D.; ALIEL, L.; SILVA, C. R. (2018a). The Handy Metaphor: Bimanual, touchless interaction for the Internet of Musical Things. In *Anais do Workshop em Música Ubíqua / Proceedings of the Ubiquitous Music Workshop (UbiMus 2018)*. São João del Rei, MG: Ubiquitous Music Group.

KELLER, D.; BROWN, A. R. (2017). Knowledge transfer in ubiquitous musical activities. In *Proceedings of the Brazilian Symposium on Music Research (SEMPEM 2017)*.
<https://sempemfladem2017.weebly.com/trabalhos.html>.

KELLER, D.; BUDASZ, R. (eds.) (2010). *Criação Musical e Tecnologias: Teoria e Prática Interdisciplinar, Vol. 2*. Goiânia, GO: Editora ANPPOM. (ISBN: 978-85-63046-01-7.)

KELLER, D.; CAPASSO, A. (2000). Social and perceptual processes in the installation The Trade. *Organised Sound* 5 (2), 85-94. (Doi: 10.1017/S1355771800002053.)

KELLER, D.; CAPASSO, A. (2006). New concepts and techniques in eco-composition. *Organised Sound* 11 (1), 55-62. (Doi: 10.1017/S1355771806000082.)

KELLER, D.; CAPASSO, A.; TINAJERO, M. P. (2018b). Knowledge transfer in ecologically grounded approaches to ubimus: InMesh 1.0. In *Anais do Workshop em Música Ubíqua / Proceedings of the Ubiquitous Music Workshop (UbiMus 2018)*. São João del Rei, MG: Ubiquitous Music Group.

KELLER, D.; CAPASSO, A.; TINAJERO, P.; FLORES, L. V.; PIMENTA, M. S. (2009). Green Canopy: On The Road [Ubiquitous Music Work]. In *Proceedings of XII Brazilian Symposium on Computer Music (SBCM 2009)*. Porto Alegre, RS: SBC.

KELLER, D.; COSTA, R. (2018). Special Issue Música Hodie: Contributions of sound and music computing to current musical and artistic knowledge. *Música Hodie* 18 (1), 03-15. (Doi: 10.5216/mh.v18i1.53567.)

- KELLER, D.; FERREIRA DA SILVA, E.; PINHEIRO DA SILVA, F.; LIMA, M. H.; PIMENTA, M. S.; LAZZARINI, V. (2013). Everyday musical creativity: An exploratory study with vocal percussion sounds (Criatividade musical cotidiana: Um estudo exploratório com sons vocais percussivos). In *Anais do Congresso da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Música (ANPPOM 2013)*. Natal, RN: ANPPOM.
- KELLER, D.; FLORES, L. V.; PIMENTA, M. S.; CAPASSO, A.; TINAJERO, P. (2011). Convergent trends toward ubiquitous music. *Journal of New Music Research* **40** (3), 265-276. (Doi: 10.1080/09298215.2011.594514.)
- KELLER, D.; LAZZARINI, V. (2015). Special Issue on Creativity-Centered Design and the Digital Arts. *Journal of Cases in Information Technology* (17), i-v.
- KELLER, D.; LAZZARINI, V. (2017). Ecologically grounded creative practices in ubiquitous music. *Organised Sound* **22** (1), 61–72. (Doi: 10.1017/S1355771816000340.)
- KELLER, D.; LAZZARINI, V.; PIMENTA, M. S. (eds.) (2014a). *Ubiquitous Music, Vol. XXVIII*. Berlin and Heidelberg: Springer International Publishing. (ISBN: 978-3-319-11152-0.)
- KELLER, D.; LAZZARINI, V.; PIMENTA, M. S. (2014b). Ubimus through the lens of creativity theories. In D. Keller; V. Lazzarini; M. S. Pimenta (eds.), *Ubiquitous Music* (pp. 3-23). Berlin and Heidelberg: Springer International Publishing. (ISBN: 978-3-319-11151-3.)
- KELLER, D.; LIMA, M. H. (2016). Supporting everyday creativity in ubiquitous music making. In P. Kostagiolas; K. Martzoukou; C. Lavranos (eds.), *Trends in Music Information Seeking, Behavior, and Retrieval for Creativity*. Vancouver, BC: IGI Global Press.
- KELLER, D.; LIMA, M. H. (2018). Práticas cognitivo-ecológicas em ubimus: Sons do CAp. In *Anais do Workshop em Música Ubíqua / Proceedings of the Ubiquitous Music Workshop (UbiMus 2018)*. São João del Rei, MG: Ubiquitous Music Group.
- KELLER, D.; LIMA, M. H.; FORNARI, J. (2014c). Round table: Challenges in ubiquitous music research (Painel: Desafios da pesquisa em música ubíqua). In *Anais do XXIV Congresso da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Música (ANPPOM 2014)*. São Paulo, SP: ANPPOM.
- KELLER, D.; OTERO, N.; LAZZARINI, V.; PIMENTA, M. S.; LIMA, M. H.; JOHANN, M.; COSTALONGA, L. (2014d). Relational properties in interaction aesthetics: The ubiquitous music turn. In K. Ng; J. P. Bowen; S. McDaid (eds.), *Proceedings of the Electronic Visualisation and the Arts Conference (EVA 2014)*. London: BCS, Computer Arts Society Specialist Group.
- KELLER, D.; OTERO, N.; LAZZARINI, V.; PIMENTA, M. S.; LIMA, M. H.; JOHANN, M.; COSTALONGA, L. L. (2015). Interaction aesthetics and ubiquitous music. In N. Zagalo; P. Blanco (eds.), *Creativity in the Digital Age* (pp. 91-105). London: Springer. (ISBN: 978-1-4471-6680-1.)
- KELLER, D.; TIMONEY, J.; COSTALONGA, L.; CAPASSO, A.; TINAJERO, P.; LAZZARINI, V.; PIMENTA, M. S.; LIMA, M. H.; JOHANN, M. (2014e). Ecologically grounded multimodal design: The Palafito 1.0 study. In *Proceedings of the International Computer Music Conference (ICMC 2014)* (pp. 1677-1684). Ann Arbor, MI: MPublishing, University of Michigan Library.
- LAZZARINI, V.; KELLER, D.; KUHN, C.; PIMENTA, M.; TIMONEY, J. (2015). Prototyping of ubiquitous music ecosystems. *Journal of Cases on Information Technology* (17), 73-85. (Doi: 10.4018/JCIT.2015100105.)
- LIMA, M. H.; KELLER, D.; FLORES, L. V.; FERREIRA, E. (2017). Ubiquitous music research: Everyday musical phenomena and their multidisciplinary implications for creativity and education. *Journal of Music, Technology and Education* **10** (1), 73-92. (Doi: 10.1386/jmte.10.1.73_1.)
- LIMA, M. H.; KELLER, D.; MILETTO, E.; PIMENTA, M. S.; FLORES, L. V.; JOHANN, M.; FIGUEREDO DE SOUZA, J. C. (2018). Pesquisa em ubimus na Educação Básica: Projeto Música

- Ubíqua no Colégio de Aplicação da UFRGS, abordagens de pesquisa e parcerias com o g-ubimus. In *Anais do Workshop em Música Ubíqua / Proceedings of the Ubiquitous Music Workshop (UbiMus 2018)*. São João del Rei, MG: Ubiquitous Music Group.
- LÖWGREN, J. (2009). Toward an articulation of interaction esthetics. *New Review of Hypermedia and Multimedia* **15** (2), 129-146. (Doi: 10.1080/13614560903117822.)
- MARTÍNEZ-ALCALÁ, C. I.; ROSALES-LAGARDE, A.; ALONSO-LAVERNIA, M. A.; RAMÍREZ-SALVADOR, J. A.; JIMÉNEZ-RODRÍGUEZ, B.; CEPEDA-REBOLLAR, R. M.; LÓPEZ-NOGUEROLA, J. S.; BAUTISTA-DÍAZ, M. L.; AGIS-JUÁREZ, R. A. (2018). Digital inclusion in older adults: A comparison between face-to-face and blended digital literacy workshops. *Frontiers in ICT* **5**, 21. (Doi: 10.3389/fict.2018.00021.)
- MCCORMACK, J.; D'INVERNO, M. (2012). *Computers and Creativity*. Berlin, Heidelberg: Springer. (ISBN: 978-3-642-31726-2.)
- MELO, M. T. S.; KELLER, D. (2013). Tocaflor: Exploration of the graphic-procedural metaphor in a mixed media artwork (Tocaflor: Exploração da marcação procedimental-gráfica em uma obra mista). In D. Keller; M. A. Scarpellini (eds.), *Anais do II Simpósio Internacional de Música na Amazônia (SIMA 2013)*. Rio Branco, AC: EDUFAC.
- MESSINA, M.; ALIEL, L. (2018). Ntrallazzu 4 [a cycle of pieces for extractable parts, live scores and electronics]. In *Anais do Workshop em Música Ubíqua / Proceedings of the Ubiquitous Music Workshop (UbiMus 2018)*. São João del Rei, MG: Ubiquitous Music Group.
- NANCE, R. W. (2007). *Compositional explorations of plastic sound*. Doctoral Thesis in Music, De Montfort University, UK.
- NANCE, R. (2018). Music as a plastic art: An ecological strategy facilitating emergence in an instrumental composition ecology. In *Anais do Workshop em Música Ubíqua / Proceedings of the Ubiquitous Music Workshop (UbiMus 2018)*. São João del Rei, MG: Ubiquitous Music Group.
- OBICI, G. (2018). Dissimulação [Obra Musical Ubíqua]. In *Anais do Workshop em Música Ubíqua / Proceedings of the Ubiquitous Music Workshop (UbiMus 2018)*. São João del Rei, MG: Ubiquitous Music Group.
- PARMAR, R. (2012). The Garden of Adumbrations: Reimagining environmental composition. *Organised Sound* **17** (3), 202–210. (Doi: 10.1017/S1355771811000392.)
- PIMENTA, M. S.; KELLER, D.; FLORES, L. V.; LIMA, M. H.; LAZZARINI, V. (2014). Methods in creativity-centred design for ubiquitous musical activities. In D. Keller; V. Lazzarini; M. S. Pimenta (eds.), *Ubiquitous Music* (pp. 25--48). Berlin and Heidelberg: Springer International Publishing. (ISBN: 978-3-319-11152-0.)
- PULLIN, G. (2007). Social mobiles and speaking chairs: Applying critical design to disruption, discourse and disability. In *Proceedings of the conference of the European Academy of Design (EAD 2007)*, Izmir, Turkey.
- RIBEIRO NETTO, A.; CASTHELOGE, L.; OLIOSI, A.; MATEUS, A.; COSTALONGA, L.; COURA, D. (2015). Memory Tree: Multimedia Interactive Installation (Árvore das Memórias: Instalação Multimídia Interativa). In *Proceedings of the XV Brazilian Symposium on Computer Music (SBCM 2015)* (pp. 76-82). Campinas, SP: SBC.
- RODRIGUES, R. F. E. (2005). *A Textura da Máquina*. São Paulo, SP: Annablume.
- ROGERS, Y. (2006). Moving on from Weiser's vision of calm computing: Engaging ubicomp experiences. In *Proceedings of The 8th International Conference on Ubiquitous Computing* (pp. 404-421). Berlin and Heidelberg: Springer-Verlag. (ISBN: 3-540-39634-9, 978-3-540-39634-5.)
- SCHIAVONI, F. L.; COSTALONGA, L. (2014). Ubiquitous computing meets ubiquitous music.

Cadernos de Informática **8** (4), 81-83.

SCHIAVONI, F.; GONÇALVES, L.; SANDY, J. (2018a). Mosaiccode and the visual programming of Web Application for Music and Multimedia. *Música Hodie* **18** (1), 132-146. (Doi: 10.5216/mh.v18i1.53577.)

SCHIAVONI, F. L.; SILVA, E. X.; CANÇADO, P. G. N. (2018b). Orchidea: Uma orquestra de dispositivos móveis. In *Anais do Workshop em Música Ubíqua / Proceedings of the Ubiquitous Music Workshop (UbiMus 2018)*. São João del Rei, MG: Ubiquitous Music Group.

STOLFI, A.; MILO, A.; BARTHET, M. (2018). Cannibal soundscape [Ubiquitous Music Work]. In *Anais do Workshop em Música Ubíqua / Proceedings of the Ubiquitous Music Workshop (UbiMus 2018)*. São João del Rei, MG: Ubiquitous Music Group.

TANAKA, A. (2009). Sensor-based musical instruments and interactive music. In R. T. Dean (ed.), *The Oxford Handbook of Computer Music* (pp. 233-257). New York, NY: Oxford University Press. (ISBN: 9780195331615.)

THOMASI, R. (2018). Ecos n.1 [Para eletrônica ao vivo e ambiente retroalimentado]. In *Anais do Workshop em Música Ubíqua / Proceedings of the Ubiquitous Music Workshop (UbiMus 2018)*. São João del Rei, MG: Ubiquitous Music Group.

TRUEMAN, D. (2007). Why a laptop orchestra?. *Organised Sound* **12** (2), 171-179. (Doi: 10.1017/S135577180700180X.)

TURCHET, L.; BARTHET, M. (2018). Ubiquitous musical activities with smart musical instruments. In *Anais do Workshop em Música Ubíqua / Proceedings of the Ubiquitous Music Workshop (UbiMus 2018)*. São João del Rei, MG: Ubiquitous Music Group.

TURCHET, L.; FISCHIONE, C.; BARTHET, M. (2017). Towards the internet of musical things. In *Proceedings of the 14th Sound and Music Computing Conference (SMC 2017)* (pp. 13-20). Espoo, Finland: SMC.

VAN TROYER, A. (2014). Repertoire remix in the context of Festival City. In D. Keller; V. Lazzarini; M. S. Pimenta (eds.), *Ubiquitous Music* (pp. 51-63). Berlin and Heidelberg: Springer International Publishing. (ISBN: 978-3-319-11152-0.)

WEISBERG, R. W. (1993). *Creativity: Beyond the myth of genius*. New York, NY: W. H. Freeman. (ISBN: 9780716723677.)

WEISER, M. (1993). Some computer science issues in ubiquitous computing. *Communications of the ACM* **36**. (Doi: 10.1145/159544.159617.)

WESSEL, D.; WRIGHT, M. (2002). Problems and prospects for intimate musical control of computers. *Computer Music Journal* **26** (3), 11-22. (Doi: 10.1162/014892602320582945.)

XENAKIS, I. (1971/1992). *Formalized Music: Thought and Mathematics in Composition*. Hillsdale, NY: Pendragon Press. (ISBN: 9781576470794.)

ZUBEN, P. (2004). *O Som e seus Novos Instrumentos*. São Paulo, SP: Editora Irmãos Vitale