

Tapetes Musicais Inteligentes: aprendendo música com o corpo e por meio da colaboração

Thiago Marcondes

Unirio

Rio de Janeiro, BR

thiago.marcondes@uniriotec.br

Denise Filippo

UERJ

Rio de Janeiro, BR

dfileppo@esdi.uerj.br

Mariano Pimentel

Unirio

Rio de Janeiro, BR

pimentel@uniriotec.br

Edmea Santos

UERJ

Rio de Janeiro, BR

edmeabaiana@gmail.com

ABSTRACT

Aprender música está associado a horas de prática para aperfeiçoamento técnico do estudante em um instrumento, em detrimento de uma aprendizagem que o capacite a se expressar musicalmente. Com a difusão da Computação Ubíqua e Internet das Coisas, outras formas de se gerar som possibilitam abordagens diferenciadas para a criação e educação musical. Este artigo descreve uma investigação do uso de objetos inteligentes no contexto de sala de aula do Ensino Fundamental com intuito de promover a aprendizagem de Música que possibilite ao estudante se letramento musical. Ao final, são ressaltadas questões relacionadas à área de IHC.

Author Keywords

Music, Education, Smart Objects, Collaboration, Interaction.

ACM Classification Keywords

H.5.m. Information interfaces and presentation (e.g., HCI): Miscellaneous; See <http://acm.org/about/class/1998> for the full list of ACM classifiers. This section is required.

INTRODUÇÃO

Música é linguagem, e o propósito da educação de Música consiste em desenvolver o letramento dos estudantes no discurso musical [1]. O estudante de Música deve aprender a apreciar, a executar e a compor músicas, capacitando-o a compreender e se expressar musicalmente.

No entanto, uma prática que se mantém é o ensino da música pelo adestramento do aluno na habilidade técnica de se tocar um instrumento musical tradicional. Esta prática recebe críticas que remontam pelo menos desde o início do século XIX [2]. O aprendizado técnico de um instrumento acaba sendo privilegiado em detrimento ao aprendizado de conceitos musicais que possibilitem ao estudante apreciar e se expressar por meio da música. O estudante, desejando tocar ou compor, precisa inicialmente despender esforço e tempo consideráveis para saber produzir sons num

Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. Copyrights for components of this work owned by others than the author(s) must be honored. Abstracting with credit is permitted. To copy otherwise, or republish, to post on servers or to redistribute to lists, requires prior specific permission and/or a fee. Copyright 2018 SBC.

IHC 2018, Anais Estendidos do XVII Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais
Outubro 22–26, 2018, Belém, Brasil
Fórum de Integração e Discussão sobre Interação Humano-Computador e Sistemas Colaborativos (FID IHC-SC)

instrumento específico e, assim, alcançar um resultado inicial que o satisfaça musicalmente.

A difusão da Computação Ubíqua e da Internet das Coisas criou oportunidades para se explorar o uso de objetos do cotidiano no apoio à aprendizagem de Música. Estes objetos, transformados em objetos inteligentes dão origem a instrumentos musicais não tradicionais que oferecem alternativas diversas para o professor de Música. Produzir som de forma facilitada, ampliar e diversificar a gama de sons que são apresentadas aos estudantes e compartilhar com amigos as músicas produzidas são exemplos do suporte à aprendizagem que estes objetos podem oferecer. O uso de artefatos computacionais na aprendizagem também tem o potencial de aproximar a escola do contexto tecnológico que o aluno vivencia fora dela, especialmente pelo uso disseminado de celulares.

Paralelamente, a volta ao ensino obrigatório de música no Brasil foi estabelecida por lei em 2008. Esta lei trouxe o aumento da demanda por profissionais da educação musical e também por estratégias e ferramentas didáticas que respaldassem esse processo.

Neste contexto, foram desenvolvidos os Tapetes Musicais Inteligentes, um objeto inteligente, a fim de apoiar a aprendizagem de música no Ensino Fundamental, tendo como base os conceitos de Computação Ubíqua e Internet das Coisas. Este trabalho foi realizado com base na abordagem Design Science Research, tendo assim 2 objetivos: o desenvolvimento de um artefato (Tapetes Musicais Inteligentes) para solucionar um problema prático (ensino de música com foco na aprendizagem técnica de instrumentos); e a geração de novo conhecimento (investigação de conjecturas teóricas sobre o comportamento humano quanto ao uso de objetos inteligentes na aprendizagem de música) [3][7].

PROPOSTA E APLICAÇÃO

Tapetes Musicais Inteligentes foram projetados para diminuir as barreiras técnicas na produção sonora em comparação com as demandas exigidas para se tocar um instrumento tradicional (Figura 1). Os estudantes, ao se tocarem, e estando descalços ou de meia sobre os tapetes conectados a um computador, fecham o circuito elétrico com seus próprios corpos, o que dispara o som previamente definido pelo professor para cada par de tapetes: cuíca, piano, acordes, chuva, latido, entre outros.



Figura 1. Cada par de alunos produz um som

Este projeto inspira-se no Método Orff [4], em que são usados instrumentos fáceis de tocar para que mesmo crianças não iniciadas possam rapidamente participar do discurso musical, interagindo com o professor e seus colegas.

O artefato foi projetado para exigir o uso dos movimentos corporais na produção sonora. Este requisito se fundamenta nas ideias de Jacques-Dalcroze [5], que evidencia o corpo como meio do sujeito participar do discurso musical, um intermediador entre os sons e o pensamento. Ao utilizarem os tapetes, os estudantes realizam diferentes gestos que os apoiam na produção sonora e criam coreografias para conseguir executar as atividades propostas. O artefato também foi projetado para promover a colaboração entre os estudantes, tendo como base o sociointeracionismo, que evidencia a importância das interações sociais e da mediação cultural no desenvolvimento intelectual infantil [6].

Foi realizado um estudo empírico em 2 escolas municipais do Rio de Janeiro, onde foram feitas oficinas com o uso dos Tapetes Musicais Inteligentes em turmas do 7º ano do Ensino Fundamental. As fontes de dados utilizadas foram: observação direta com filmagem, entrevistas com os professores e questionário e conversas com os alunos ao longo do estudo. Esse estudo serviu para realizar as avaliações esperadas nesta pesquisa: se o artefato funciona e operacionaliza as conjecturas teóricas, se o artefato resolve o problema, e se as conjecturas teóricas parecem válidas.

O artefato foi considerado válido para a pesquisa, pois satisfaz as conjecturas teóricas: a produção sonora é bastante simplificada; os alunos utilizam o corpo na produção sonora; a colaboração é necessária; e foi possível projetar um conjunto de atividades educacionais com o uso dos tapetes visando promover o letramento no discurso musical.

Para avaliar se o artefato resolve o problema, foi investigado se os tapetes musicais inteligentes têm potencial para serem aceitos por alunos, professores e escolas. Com base nos constructos da Teoria Unificada de Aceitação e Uso de Tecnologia (UTAUT) [8][9], foi observado que: o artefato funciona adequadamente (Expectativa de Performance), é fácil de usar (Expectativa de Esforço), é prazeroso de usar (Motivação Hedônica), e os alunos têm vontade de ter outras aulas com o uso do artefato (Intenção de Uso), provendo indícios de que o artefato é aceito pelos alunos. Ressaltando

que o artefato é ainda um protótipo, foi observado que os professores das escolas mostraram-se hesitantes em adotá-lo por sua instalação parecer complexa e demandar muito tempo (Condições Facilitadoras). Além disso, apesar do custo do protótipo ser relativamente baixo em comparação a instrumentos musicais tradicionais (Custo), não é possível estimar o custo do produto final considerando produção, distribuição e venda em larga escala.

Finalmente, corroborando as conjecturas teóricas enunciadas, foi possível concluir que o letramento no discurso musical foi apoiado pela diminuição das barreiras técnicas na produção do som, pelo uso do corpo e pela colaboração.

INTERSEÇÕES DO TRABALHO COM IHC

O desenvolvimento e utilização de um objeto inteligente como artefato didático para a aprendizagem musical suscita diferentes questões relacionadas a IHC, como a usabilidade do artefato em si e o uso do próprio corpo e do corpo do outro. A seguir são feitas considerações acerca da interação com os Tapetes Musicais Inteligentes durante as oficinas.

O artefato

Computadores, tablets e celulares são comumente disponibilizados na forma genérica de um paralelepípedo que é dissociada das múltiplas funções que ele executa. No cenário da Computação Ubíqua e da Internet das Coisas, lidamos com objetos do cotidiano com uma função bem definida e cuja forma já oferece pistas de como utilizá-los: gira-se um volante, segura-se numa alça, abre-se um cadeado, senta-se numa cadeira e sobe-se num tapete.

O artefato desenvolvido neste trabalho envolve tapetes EVA (objeto); um computador, uma caixa de som e uma placa *MakeyMakey* (hardware); e o *soundplant* (software). Para realizar as atividades musicais, o estudante interage apenas com o tapete, sem precisar saber da existência do hardware e do software. A adequação ao tamanho dos pés dos estudantes, o conforto ao pisar, a facilidade de aprendizagem do funcionamento, a durabilidade do artefato e a segurança de quem o utiliza, entre outras questões, impactaram na escolha de parâmetros como material, tamanho, cor, posicionamento relativo e configuração dos pisos; material, tamanho e forma de fixar a área condutiva sobre o piso; e posicionamento dos cabos no chão e sua conexão aos pisos.

Já o professor é responsável pela configuração do software para associar pares de tapetes aos sons a serem utilizados e a montagem do hardware e do objeto. Esta montagem foi identificada, sem treinamento, como difícil e demorada. Outra questão que a ser considerada no desenvolvimento deste objeto é quanto a seu armazenamento e transporte que, se mal resolvidos, podem levar o professor a não utilizá-lo.

Observando que o desenvolvimento de um objeto inteligente não se restringe à software, mas envolve a concepção e desenvolvimento de um objeto físico, ressaltamos aqui a importância da inclusão de designers de produto e de interação nos projetos de objetos inteligentes.

Uso do próprio corpo

No artefato desenvolvido, o corpo daquele que usa os Tapetes Musicais Inteligentes é parte do circuito eletrônico, já que é necessário que uma corrente elétrica passe pelo próprio corpo do estudante para que o sistema funcione. Esta característica é possibilitada pela placa *MakeyMakey*, que é relativamente nova no mercado e, portanto, seu uso ainda pouco explorado e estudado. Uma primeira questão que surge na interação com os Tapetes Musicais Inteligentes, e que deve ser tratada, é quanto ao receio (infundado) do estudante de levar um choque e, por este motivo, reagir negativamente ao uso dos tapetes.

Outra questão envolvendo a interação com o artefato é que ele é acionado por diferentes partes do corpo, não se restringindo ao uso dos dedos da mão. A placa *MakeyMakey* possibilita a passagem de corrente elétrica se, entre 2 tapetes, forem colocados materiais minimamente condutivos, como a pele humana. Um estudante consegue disparar um som se encostar uma parte de seu corpo em 2 tapetes. Em geral, eles colocam um pé em cada tapete, mas, aos poucos, descobrem que usar pé, mão e cotovelo também faz disparar um som. Andar, pular e dançar entre tapetes, sair e voltar aos tapetes também são movimentos observados quando da exploração das possibilidades de interação com o artefato.

Cabelo e partes do corpo cobertas pela maioria dos tecidos não funcionam. É necessário tirar os sapatos para realizar as atividades propostas com os tapetes. Os alunos precisam ficar descalços ou de meia, fato este que também deve ser considerado na interação com os tapetes: o estudante pode não se sentir confortável em mostrar seus pés e meias.

Foi observada alteração no comportamento dos estudantes que, em vez de imobilizados na carteira num “corpo dócil” [10], usou seu corpo livremente para aprender. Além disto, o depoimento de um estudante que resume a surpresa inicial e o encantamento dos estudantes quando entendem o processo de geração de som: “Eu, [posso] fazer música com as mãos!”. Para eles, parece “mágica” e “coisa de outro planeta” a produção de som por meio do corpo.

Uso do corpo do outro

Embora possa ser utilizado individualmente, os Tapetes Musicais Inteligentes foram concebidos para uso em grupo. Como consequência, é necessário que os estudantes toquem no corpo um dos outros para produzir um som. Quando a atividade é feita com os colegas, eles descobrem que é possível produzir som usando partes do corpo menos usuais numa interação com artefatos digitais, como o nariz e a orelha do colega; ou seus lábios, por meio de um beijo.

Afetividade, respeito ao corpo e aos limites particulares de cada colega, bem como violência, são questões que surgem. Tocar no corpo do outro para interagir com um artefato envolve a escolha de que partes do corpo devem ser tocadas e a forma como o toque se dá: posso tocar nos braços, pés, pernas, tronco e rosto do outro? Vou dar um tapa, besicar, cutucar, apenas encostar ou fazer um carinho?

Esta foi uma das questões surgidas com o uso do artefato na numa das escolas. onde foi observada uma diminuição dos alunos ao longo das oficinas. O professor da turma sugeriu que esta dificuldade advinha do ambiente violento em que eles viviam e o consequente desconforto e desconfiança om o contato físico no outro [9].

CONCLUSÃO

O desenvolvimento dos Tapetes Musicais Inteligentes foi realizado tendo como base a abordagem do Design Science Research, buscando resolver um problema prático no ensino de Música nas escolas e responder a conjecturas teóricas sobre a adoção de objetos inteligentes na aprendizagem. É importante que no desenvolvimento e aplicação dos Tapetes Musicais Inteligentes sejam consideradas questões relevantes de IHC na medida em que a interação com este artefato é baseada num objeto do cotidiano ao qual é adicionada uma inteligência, no uso do próprio corpo e no uso do corpo do outro.

REFERENCES

1. Mariano Pimentel, Denise Filippo, Thiago Marcondes Santos, 2015. Projetando o futuro da educação com computação ubíqua. *EDUCAÇÃO & IMAGEM (UERJ)*, v. 5, p. 1-4, 2015.
2. E. J. Dalcroze. *Rhythm music and Education*. G. P. Putnam's Sons New York. 1921.
3. Thiago Marcondes Santos, Mariano Pimentel, Denise Filippo, 2016. Tapetes Musicais Inteligentes: Computação Ubíqua para apoiar a Educação Musical. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 24, p. 123-142, 2016.
4. Carl Orff, Gunild Keetmann. 1950-54. *Musik für kinder*. Mainz: Schott Musik International, 5 v.
5. Émile Jaques-Dalcroze. *Le rythme, la musique et l'éducation*. Paris, 1920.
6. Lev Vygostsky. 1991. *Formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 1991.
7. Thiago Marcondes Santos, Denise Filippo, Mariano Pimentel, 2016. Computação ubíqua para apoiar a educação musical: explorações com Tapetes Musicais Inteligentes. In: V Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2016), 2016, Uberlândia. V Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2016). Porto Alegre: SBSC, 2016. v. 1. p. 70.
8. Viswanath Venkatesh, Michael G. Morris, Gordon B. Davis and Fred D. Davis. 2003. User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS quarterly*, Vol. 27, No. 3 (Sep., 2003), p. 425-478.
9. Thiago Marcondes Santos, 2015. *Computação Ubíqua para Apoiar a Educação Musical: Explorações com Tapetes Musicais Inteligentes*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.
10. Michel Foucault. *Vigiar e punir*. Leya, 2014.