

Just push play! - Expressividade e idiomática de instrumentos musicais digitais

Gabriel Lopes Rocha¹, Flávio Luiz Schiavoni¹

¹ ALICE - Arts Lab in Interfaces, Computers, and Everything Else
Computer Science Department
Universidade Federal de São João del-Rei

`gbr.cdc@gmail.com, fls@ufsj.edu.br`

Resumo. *A criação de um instrumento musical digital é uma atividade que atrai músicos e pesquisadores há décadas e certamente possui problemas em aberto sobre os quais estas pesquisas tem se debruçado. Certamente, criar um instrumento pode ser uma tarefa simples que consiste em organizar uma interface de forma que ela sirva para fazer som. No entanto, esta interface simples pode estar distante do que consideramos um instrumento musical quando pensamos que gerar som pode não ser a única coisa que buscamos ao tocar um instrumento.*

Abstract. *The creation of a digital musical instrument is an activity that has attracted musicians and researchers for decades and certainly has open problems on which these researches have focused. Certainly, creating an instrument can be a simple task that consists of organizing an interface so that it serves to make sound and music. However, this simple interface may be far from what we consider a musical instrument when we think that generating sound may not be the only thing we are looking for when playing an instrument.*

1. Introdução

Expressar-se musicalmente por meio de instrumentos pode significar, inicialmente, utilizar objetos para fazer sons. Isso pode incluir a utilização de instrumentos requintados que dependem de alta tecnologia para sua fabricação, ou objetos que não foram feitos para tal propósito, como caixas de fósforo e talheres, nos trazendo muitas possibilidades para pensar este conceito, especialmente pelo fato de que este objeto pode ser, em princípio, qualquer coisa, e que este som também pode ser qualquer som. Quando pensamos em criar um instrumento musical digital (IMD), as possibilidades se tornam muito amplas, já que há diversos aparatos tecnológicos, sensores, ambientes, linguagens de programação, e um universo de possibilidades que podem ser utilizados na construção criativa de um IMD. No entanto, este universo de possibilidades criativas e interessantes, que podem auxiliar na construção de novos IMDs, não garantem que tal instrumento será criativo ou interessante ou que tocar este instrumento seja uma tarefa criativa ou interessante, independentemente do que os termos criativo e interessante possam significar. Além disso, o universo de possibilidades de criação pode atrapalhar a criação em vez de auxiliar pois, ao assumir que qualquer coisa é possível, assumimos que pode não haver limites para a criação e que o processo de criar pode também não ter fim.

Voltando a ideia de tocar instrumentos, passamos a refletir um pouco sobre este tema e logo notamos que, em português, o verbo tocar nos remete a um contato tátil,

possivelmente com as mãos, o que traz em si a intimidade do toque serviria de gesto para a produção do som. No entanto, ao pensar o instrumento musical como qualquer objeto podemos pensar que há instrumentos que não dependem do toque para ser tocado. Este é o caso de alguns instrumentos de sopro, ou aerofones, cujo gesto para tocar vem da respiração e não do toque do corpo. Quando pensamos nos instrumentos digitais, é possível que o toque não seja necessário para emitir seu som, já que câmeras, sensores de presença e sensores eletromagnéticos dispensariam o contato físico para gerar um estímulo, como é o caso do Teremim, um instrumento eletromagnético que dispensa o toque para ser tocado.

É possível também notar que esta relação não está colocada desta forma em outras culturas. Encontramos no inglês o verbo “play”, que significa tocar instrumentos mas também brincar ou jogar. Tocar um instrumento se torna assim o mesmo que jogar um jogo, dispondo o instrumento musical ao universo lúdico dos jogos e de ações de entretenimento. Talvez não coincidentemente, este é o verbo que encontramos nos aparelhos musicais. Desde a invenção dos aparelhos musicais que tocar uma música é apertar o botão de Play, remetendo este gesto ao fazer musical e criando uma analogia entre pressionar um botão e tocar um instrumento ou tocar música. Mas será que podemos considerar que pressionar o botão de play é tocar um instrumento?

Iremos adotar em nossa discussão um botão de play em especial, como o de um tocador de MP3, que aqui chamaremos simplesmente de **botão**. Faremos isso para assumir que este é um dispositivo físico simples e limitado, que possui apenas um único botão de play. Iremos ignorar, com isso, os demais botões que podem existir em dispositivos deste tipo como volume, pause, stop, shuffle ou qualquer outra possibilidade que certamente tornam nosso instrumento muito mais interessante e complexo. Assim, ainda que isso possa parecer totalmente absurdo, iremos discutir este botão como um instrumento musical, se é que isso é realmente possível.

Antes de prosseguir com isso, é preciso pensar um pouco mais sobre nosso instrumento. Iremos assumir também que este nosso botão está conectado a algum sistema de som, como uma caixa de som bluetooth, uma cabo de áudio ou qualquer outra coisa do tipo para a emissão de seu som, mas que não iremos abordar este sistema na nossa discussão. Assumiremos ainda que este botão pode ser programado pelo músico / luthier em algum momento antes de sua apresentação por meio de alguma outra interface, como a USB, uma GUI ou coisa assim, mas que isso também não será abordado aqui. Normalmente, a criação de um IMD se dá em 3 partes bem claras: uma interface para capturar gestos, um sintetizador para fazer o som e um mapeamento que conecta de alguma forma a primeira parte com a segunda. Adotaremos esta divisão tripartite para iniciar esta discussão.

O presente artigo é a continuação do artigo "**Expressividade de instrumentos musicais digitais - Just push play**", apresentado no XVIII Simpósio Brasileiro de Computação Musical, realizado em 2021 em Recife e na web. Ele conta com uma expansão de diversas ideias que não estavam no artigo original e que nasceram da interação com os presentes neste simpósio.

2. A Interface

Na construção de um IMD, a interface é a parte responsável por capturar os gestos do instrumentista e permitir sua interação com o sintetizador. Assim, é por meio da interface que o instrumentista constrói sua performance musical, manuseando e tocando esta interface para gerar os sons do instrumento. A primeira consideração que assumimos ao propor nosso botão como um instrumento musical foi de que ele seria limitado a apenas um único botão mas talvez possa ser necessário aumentar nossa limitação. Há botões que permitem capturar apenas o clique mas é possível que um botão permita capturar a intensidade deste clique. Uma tecla de um teclado MIDI ou um pad MIDI, por exemplo, costuma mapear a intensidade do toque em valores que vão de 0 a 127. Permitir que nosso botão capture a intensidade ou velocidade com que o mesmo foi apertado ampliaria muito nossas possibilidades mas não é o que buscamos para este trabalho. Com isso, vamos assumir que este botão não permite capturar a intensidade de seu pressionamento e que o mesmo deve assumir apenas valores como zero e um.

Partindo desta limitação, buscamos exemplos de objetos que possuem um comportamento similar ao nosso botão como, por exemplo, o telégrafo. O telégrafo e o código morse podem ser exemplos fantásticos de utilização de um único botão para permitir a comunicação além de ser, de fato, bastante musical. O exemplo do telégrafo nos deixa claro que podemos criar uma codificação de gestos possíveis para nosso único botão e desenvolver um repertório de gestos para tal atividade. Como não pretendemos recriar o telégrafo aqui como instrumento musical, partimos para buscar outros exemplos de objetos com tal limitação.

Outro exemplo interessante é o mouse da Apple, que, em sua primeira versão, contava com apenas um botão. Este botão permitia várias ações distintas já que era possível pressionar o botão apenas uma vez ou pressionar duas vezes, como o duplo clique do mouse, ou pressionar e manter pressionado por determinados períodos de tempo ou separar os eventos pressionar o botão e soltar o botão. Novamente, é possível pensar em todo um repertório de gestos distintos que nosso único botão pode permitir ao nos inspirar nos botões do mouse do computador.

Outro tipo objeto que possui botões e que podem nos servir de inspiração é o controle de video game. No caso, podemos lembrar do Atari 2600, video game da década de 1970 que possuía apenas um botão e uma alavanca. O botão do Atari tinha diversas funções, dependendo do jogo ou mesmo do estado em que seu personagem ou que o jogo estava. Assim, podemos pensar que nosso botão pode ser programado como uma máquina de estado e que o botão pode ter funções diferentes dependendo do estado em que o instrumento musical se encontra. Manter pressionado pode colocar o botão no modo tocar, no modo programar ou no modo repetir e em cada um destes estados, pressionar o botão ou soltar o botão pode ter uma funcionalidade diferente.

A busca por exemplos de interfaces similares certamente pode nos auxiliar a diminuir a restrição inicial que estamos impondo ao nosso instrumento e permite ampliar as possibilidades de controlar o botão. Um repertório de gestos e combinações, máquinas de estados, ou separar os gestos, pode trazer várias coisas interessantes para nosso instrumento como a) permitir mapear diferentes comportamentos para as diferentes possibilidades sonoras, b) permitir que ele seja explorado em busca destas possibilidades, e c) permitir que alguém se torne perito em tocar este instrumento e que se torne neces-

sário praticar para tocar o instrumento com precisão. No entanto, como nos apresentam Zappi e McPherson, a restrição é uma parte importante no design de novos instrumentos [Zappi and McPherson 2014] e por esta razão, apesar de tudo isso ser possível, para manter nosso botão fiel ao proposto inicialmente, vamos assumir que a interface é um botão que ao ser pressionado toca um som, como em um CD Player ou MP3 Player.

3. O Sintetizador

Na divisão tripartite do instrumento musical, o sintetizador é a parte responsável por emitir o resultado sonoro do mesmo. Isso não implica que esta parte necessite, obrigatoriamente, ser desenvolvida por métodos de síntese. Na verdade, este único botão pode ser utilizado para a) tocar várias horas de música, como toda a discografia de um compositor em suas diversas interpretações, diferentes arranjos e em uma determinada ordem; b) acionar um sistema de síntese complexo com parâmetros que podem ser modificados pelas combinações de toques do botão; c) tocar um ou vários samples de alguns poucos segundos; ou d) acionar um único oscilador de frequência fixa e envelope AR rápido com tempo de release pré programado. Independentemente de como iremos definir as interações do músico com o botão, podemos assumir que a limitação da nossa interface não implica que nosso instrumento musical pode fazer mais ou menos sons.

A construção do sintetizador por meio de samples ou por métodos de síntese pode demandar um certo esforço para definir o mesmo. Isso implica em decidir entre diferentes fontes sonoras, como síntese FM, síntese PM, síntese AM, síntese granular, síntese aditiva, síntese subtrativa, por exemplo, sendo que cada um destes métodos de síntese possui diferentes parâmetros de controles e resultados sonoros. Também demandaria decidir o controle dinâmico destas fontes sonoras ao longo do tempo, o chamado envelope, como o tempo de ataque, decaimento, sustentação e repouso, e também processamentos que podem ocorrer após o controle dinâmico, como reverberações, equalizações ou outros efeitos de áudio. Certamente, desenvolver este sintetizador pode ser algo extremamente divertido e poderoso mas pode nos levar a um ciclo de experimentação infinita já que o universo de possibilidades é praticamente infinito. Concordando novamente com Zappi e McPherson que um pouco de limitação pode ser útil para nossa criação, acreditamos que definir quais seriam estas limitações pode ser um bom passo inicial para a criação de um novo instrumento. Estas limitações, que podemos ser associadas à idiomática do instrumento musical, são também um caminho interessante para nosso processo criativo, como será abordado na Seção 5 deste artigo. Por esta razão, apesar de ser possível utilizar métodos de síntese mais complexos, para manter nosso botão mais fiel ao proposto inicialmente, assumiremos novamente que ele se assemelha ao botão de um CD Player e que, por esta razão, irá apenas tocar músicas pré-programadas.

Quando imaginamos que o botão poderia tocar horas de música, de qualquer gênero ou estilo, notamos que é necessário para isso que ele tenha sido alimentado preliminarmente com estas músicas. Iremos incluir aqui mais uma condição de nosso botão e assumiremos que isso precisa ser feito antes de tocá-lo e que não daria para tocar alguma música que o mesmo não tenha sido programado em sua playlist. Talvez possa parecer um absurdo que adotemos esta limitação pois sabemos o quanto seria simples adicionar novas músicas nesta lista, inclusive em tempo real. No entanto, entendemos que a elaboração desta lista nos permite fazer um paralelo entre as músicas que nosso botão é capaz de tocar (quando programado para isso) e o repertório de um intérprete ou grupo musical. A

construção de um repertório individual ou para grupos é certamente um exercício obrigatório para qualquer instrumentista e também para compositores e isso não é considerado uma limitação para um instrumento musical. É comum que instrumentistas tenham um determinado repertório e imaginamos que ninguém irá pedir para um violonista que está tocando forró que o mesmo execute um prelúdio de Bach. Se nosso botão for considerado um instrumento musical nos parece necessário que a construção de repertório para este instrumento também precise ser feita antes, já que isso exige estudo, conhecimento musical e prática. Neste ponto, nosso botão não se difere de outros instrumentos se assumirmos como parte do tocar a construção do repertório, adequação de estilo, escolha de temas e de sua ordem.

Músicos ensaiam antes de se apresentarem, se tornam peritos em determinados estilos, se aperfeiçoam em determinados repertórios como popular, romântico ou barroco. Assim, da mesma forma que dois violonistas podem ter repertórios completamente distintos, o mesmo pode ocorrer com dois botãozistas, os tocadores de botão. Talvez nosso botão seja menos limitado do que qualquer instrumento acústico já que ele poderia atuar em qualquer repertório e pode não depender de ensaios para ser tocado. No entanto, isso não significa que não seja necessário construir um repertório antes de tocar o botão, como acontece na performance de um DJ. O botão em si não traz limitações para ser tocado mas certamente cada tocador de botão pode ter um repertório diferente. Imaginando dois botãozistas podemos pensar que ambos manipulam o mesmo instrumento mas que o repertório de ambos é diferente e por isso cada um deles pode agradar um público diferente e ser considerado melhor ou pior botãozista que o outro.

4. O Mapeamento

A ligação da interface de um IMD com seu sintetizador pode ser feita de maneira direta, ligando um determinado sensor, um botão por exemplo, a um determinado parâmetro do sintetizador, como o controle de volume. Esta ligação é chamada de mapeamento e há algumas possibilidades para realizar tais ligações. Estas ligações diretas são também chamadas de mapeamento 1 para 1, onde um sensor da entrada é responsável por controlar um único parâmetro do sintetizador. Também é possível ter mapeamento de 1 para N, onde 1 sensor pode controlar diversos parâmetros do sintetizador, mapeamentos N para 1, onde um conjunto de sensores controlam um único parâmetro do sintetizador, ou ainda mapeamento N para N onde vários sensores controlam diversos parâmetros do sintetizador. Mapeamentos simples, como o 1 para 1, costumam resultar em instrumentos muito simples de serem controlados, muitas vezes comparáveis a brinquedos infantis sonoros, onde é simples alcançar um resultado satisfatório inicial mas cuja exploração é inexistente e por isso o mesmo pode se tornar rapidamente enfadonho. Já mapeamentos muito complexos, como o N para N, podem tornar o instrumento interessante a longo prazo mas muito complexo e por isso difícil de ser controlado por principiantes. Por esta razão, a escolha de mapeamento tem grande impacto no resultado final de um IMD[Hunt et al. 2000, Hunt et al. 2003].

Ao pensarmos o IMD como uma estrutura tripartite formada por interface, sintetizador e mapeamento, escolhas e alterações feitas em qualquer uma dessas partes são capazes de mudar completamente a identidade do instrumento. A grande quantidade de possibilidades em cada uma destas partes é o que torna o desenvolvimento de IMDs tão interessante e desafiador. Para o nosso instrumento, mesmo com uma interface tão sim-

ples, ainda podemos capturar um conjunto gestos como pressionar, soltar, pressionar repetidamente ou segurar o botão. Ao permitir diferentes comportamentos de nosso botão, imaginamos que deve ser possível ter mais de um mapeamento em nosso botão, o que tornaria nosso instrumento mais interessante. Com isso, este botão de play passa a permitir outros mapeamentos que não o 1 para 1, o que resultaria em outros comportamentos possíveis além de simplesmente tocar a sequência pré estabelecida de músicas quando o botão for pressionado pela primeira vez e talvez parar de tocar quando ele for pressionado novamente. Tais possibilidades poderiam, por exemplo, modificar o tempo da música ao manter o botão pressionado, ou colocar partes em loop a partir de um duplo clique. Cada uma destas ações pode ser mapeada para manipular um conjunto de parâmetros sonoros e isto pode ser combinado com um controle sensível ao contexto, similar ao que ocorre em videogames onde o mesmo botão executa ações diferentes dependendo da situação.

É interessante pensar que a proposta deste instrumento é trabalhar sobre um fluxo sonoro predeterminado e não com eventos isolados que podem gerar som. Ao tocar um instrumento acústico, o som é gerado pela interação com um objeto e isso pode significar eventos individuais que irão produzir determinados sons. Quando sopramos uma flauta com a embocadura correta ela produz um determinado som e existe uma relação entre o gesto e o som criado. Diferente disso, no caso do botão, ele irá trabalhar sobre uma música que já está pronta e previamente gravada, o que leva a pensar no nível de automação que determinado gesto pode disparar.

Parâmetros sonoros do sintetizador podem, por exemplo, ser organizados em diversas camadas sendo que, em mais baixo nível temos o controle nota a nota comum aos instrumentos acústicos e, a partir disso, podemos passar para camadas superiores, com ações que afetam frases e sessões da música. Assim, ao modificar o tempo de uma faixa ou seu volume, faremos isso para todo o trecho que será tocado a seguir e não para aquela faixa em especial. Podemos dar comandos que afetem instrumentos específicos ou todo o conjunto e pensar em parâmetros abstratos como tocar de maneira mais calma ou agitada. Neste contexto, aumentar o nível de automação em um IMD aumenta a capacidade de ter resultados sonoros mais complexos com gestos simples, mas tira a possibilidade do instrumentista executar ajustes mais específicos [Kirke and Miranda 2012].

A possibilidade de pensar ajustes por evento ou por trechos nos leva a possibilidade de automatizar alguns destes controles de maneira que um gesto simples possa resultar em uma gama de modificações em controles distintos que vão influenciar o resultado sonoro como um todo. Sem nenhum grau de automação seria impossível desenvolver um IMD que permitisse tocar todos os instrumentos de uma peça simultaneamente. Isto só se torna viável se partirmos do paradigma que o performer se comportará como o maestro de uma orquestra e os instrumentistas serão simulados pelo computador, de maneira automática. No entanto, uma automação total pode se tornar o nosso botão de play, que inicia um determinado fluxo de som e depois disso não há mais controle que o executante possa utilizar para alterar este fluxo.

Desta maneira podemos, a partir de uma interface simples, desenvolver um IMD que permita o controle sonoro de maneira complexa, como é o caso de nosso botão. Em qualquer IMD é sempre desejável que o controle da interface ocorra de maneira intuitiva e isso também é sempre um desafio pois, neste caso, a maneira intuitiva pode conflitar com a ideia de um mapeamento muito simples e resultar na necessidade de haver um certo nível

de treinamento para desenvolver a familiaridade necessária com o instrumento. Após um tempo de exploração e prática, a ação de tocar pode ser adquirida de maneira natural, sem que o músico tenha que raciocinar ativamente sobre ela.

Um bom esquema de mapeamento deve ser pensado para permitir que a interação com a interface aconteça de maneira exploratória[Hunt and Kirk 2000], o que nos leva a ideia de “brincar” (play) com o instrumento. Combinar essa noção com a possibilidade de um controle assistido por algoritmos trás um novo horizonte de possibilidades para um IMD. Com isso, é possível tocar uma música inteira usando apenas um botão e ainda fazer isso de maneira interessante de forma a assumir que as possíveis limitações deste instrumento não se encontra na interface botão, mas nos mapeamentos e automações que o instrumento pode ou não possuir.

5. A Idiomática

O termo idiomático tem origem na palavra idioma. Segundo o dicionário, idioma trata-se da língua falada por um povo, com todos seus elementos fonéticos e gramaticais. Idiomático, por sua vez, pode ser entendido como aquilo que é característico de um idioma. Um exemplo são expressões como “quebrar a cara” cujo significado é diferente do significado literal das palavras que a compõem. Estas expressões são características de um determinado grupo que compartilham um entendimento do sentido verdadeiro de palavras e que conseguem compreender a organização das palavras para além dos significados individuais de cada palavra em uma sentença.

Podemos a partir disso expandir estes significados para o idioma e idiomática de um instrumento musical. Idioma neste contexto seria o conjunto de elementos e possibilidades que são características do instrumento como o timbre, articulação, dinâmica entre outros. Idiomática é a forma como tais elementos podem ser apresentados e explorados pelo instrumentista[Ferreira 2016, BATTISTUZZO 2009]. Certos gestos e métodos ao tocar determinado instrumento são incentivados pela forma e afinação do instrumento musical em si. Para além disso, podemos refletir sobre a idiomática não apenas de um instrumento mas de determinado grupo, movimento cultural, repertório ou período histórico do instrumento. Assim, é possível entender, por exemplo, que há diferenças idiomáticas entre o violão para repertório clássico e o violão para o repertório de blues.

Partindo da idiomática, podemos perceber que há instrumentos polifônicos que são capazes de fazer acordes e há instrumentos monofônicos que só emitem um único som de cada vez. Esta capacidade ou não de produzir mais de uma nota musical pode, muitas vezes, ser considerada uma limitação do instrumento e as limitações de um instrumento também estão associadas a sua idiomática. O mesmo pode acontecer em relação ao seu temperamento. Há instrumentos temperados, que tocam determinadas notas apenas, e instrumentos não temperados onde é possível tocar diversas frequências entre duas notas musicais. Também há a possibilidade de um instrumento ter diferentes afinações ou diferentes temperamentos. Além disso, há outras limitações que podem ser entendidas como a idiomática de um instrumento que estão associadas com as técnicas comuns utilizadas para tocar um determinado instrumento como poder ou não tocar notas ligadas e glissandos, permitir variações timbrísticas ou não, ter uma tessitura e extensão limitada e bem definida, entre outras.

E isso pode existir para nosso botão. A idiomática de nosso botão pode ser di-

retamente influenciada pelo repertório selecionado e as formas de controle implementadas além das diferentes técnicas que poderiam ser utilizadas para tocar o botão. Deixar um trecho em loop, aplicar um filtro passa banda ou remover totalmente uma faixa de frequência pode ser muito comum para um repertório de música techno mas pouco provável para trechos musicais clássicos, por exemplo. O método de interação com um IMD é bastante sensível a decisões tomadas na camada de mapeamento e isso é influenciado pela idiomática escolhida para este instrumento. Em nossa experiência, este grande universo de escolhas na programação de um IMD é tão amplo que pode ser desorientador[Vieira et al. 2020].

Além disso, é possível pensar que existe uma não idiomática para instrumentos musicais. Esta não idiomática pode ser entendida como técnicas expandidas de instrumentos que podem ser exploradas por compositores e intérpretes contemporâneos e na improvisação livre e pode, um dia, se tornar parte da idiomática [Zanette and Nespoli 2017]. Com isso, torna-se possível explorar musicalmente sons do instrumento que normalmente não são explorados dentro da idiomática do instrumento ou que o instrumento não foi, em princípio, programado para ter. No caso do nosso botão, seria importante pensar também que o mesmo pode ter uma não idiomática que permita que ele seja usado de outras maneiras para além do programado.

6. Performance e Expressividade

A performance musical tem sido pesquisada para entender o universo de variação e diversidades utilizado por músicos na busca da expressividade na interpretação de uma mesma peça pela modificação dos elementos da performance, como altura, intensidade, tempo e timbre [Rocha and Schiavoni 2021]. A busca por expressividade inclui que uma determinada performance seja sistemática, comunicativa, inteligível para o público, estável e flexível [Zorzal 2015]. Assim, ao pensar em construir um novo IMD, acreditamos que o mesmo deve buscar ser expressivo.

A questão da expressividade e da performance vem sendo abordado em diversos trabalhos sobre lutheria digital. Para responder o porque disso, podemos perguntar por que tocamos instrumentos musicais. É fácil perceber que nessa atividade o processo de tocar é tão importante quanto o resultado sonoro. O botão, como estamos propondo, é bastante eficiente na tarefa de tocar músicas, principalmente se considerarmos o caso mais simples em que, para isto, basta pressioná-lo uma vez.

Apesar de ser eficiente em sua tarefa de tocar música, nosso botão pode falhar no quesito performático caso a proposta artística do mesmo seja alcançar um público que não está interessado em assistir um concerto onde o músico apenas aperta um botão e assiste a música acontecer. Normalmente, esperamos que uma performance musical traga consigo a perícia no tocar e não apenas uma boa escolha de repertório. Por outro lado, se os instrumentistas em um concerto seguem uma escolha de repertório com instruções descritas em uma partitura que diz exatamente o que devem tocar, estaríamos interessados apenas nas exibições de habilidade com os instrumentos? Neste contexto, expressividade pode ser entendida em dois momentos diferentes. O compositor ao criar a sua obra canaliza nesta intenção, significados e sentimentos. A capacidade de comunicar estes elementos é característica da música em si [Arcos et al. 1998]. O instrumentista, ao interpretar uma obra, irá dar novas nuances a estes elementos de forma a tornar a sua performance

única. Esta ação se dá através da aplicação de técnicas vindas de sua habilidade em tocar o instrumento.

Estas técnicas, individuais e subjetivas, atendem ao conceito de ações performáticas, que pode ser definido como “estratégias e mudanças que não são marcadas em uma partitura” [Kirke and Miranda 2012]. Tais ações performáticas podem ocorrer em diversos níveis da organização estrutural da música já que instrumentistas tendem a usar variações para destacar elementos da estrutura, como frases e seções. Uma peça pode também ser tocada de maneira a destacar um determinado humor, como triste, animado ou solene. O entendimento de conceitos complexos como sentimentos depende de um vocabulário compartilhado entre o intérprete e os ouvintes a partir da escrita do compositor. Logo, ficamos na dúvida se seria possível escrever partituras para nosso botão, já que a performance do botãozista depende de modificar o que estava escrito pelo compositor.

Poepel [Poepel 2005] propõe que músicos transmitem a sua expressão através de um sistema de codificação e que essa codificação ocorre através de marcações na performance de maneira similar à definição ações performáticas. Cabe então ao público decodificar estas marcações para compreender a intenção do instrumentista. Estes conceitos se relacionam bem com as noções de repertório e de idiomática. Músicos que compartilham um repertório também irão compartilhar a sua idiomática, que servirá de meio para a codificação da expressividade e determinará as ações da performance musical.

Se pensarmos na organização de um IMD, o sintetizador nos fornece os parâmetros sonoros e a interface os meios de interação mas permitir o controle do som por meio da interface não é suficiente para alcançar expressividade [Dobrian and Koppelman 2006]. A expressividade vem da habilidade de um instrumentista experiente conseguir transparecer suas intenções através da técnica. Por essa razão, o instrumento deve ser complexo o suficiente para permitir que essa técnica se desenvolva através de treinamento, trazendo outro conceito importante que é o da virtuosidade, o quanto o músico consegue extrair o máximo do instrumento através de sua habilidade treinada. Instrumentos acústicos evoluíram ao longo do tempo através de toda uma comunidade que explora suas possibilidades e tais comunidades trocam informações entre si levando ao desenvolvimento da idiomática e repertório do instrumento. A questão para um novo IMD é como alcançar expressividade sem ter que passar por essa fase de amadurecimento. Será que conseguimos fazer um botão que permita a virtuosidade em sua execução? Será que conseguimos fazer um botão que permita duas performances distintas usando um mesmo repertório?

7. Conclusão

Este texto é um ensaio e traz divagações sobre a construção de um IMD partindo de uma ideia pouco convencional de tocar um único botão para fazer som. Estas divagações não pretendem discutir se isso é ou não tocar um instrumento mas ser um exercício de criação que pode nos levar a pensar o que pode ser tocar um instrumento, quais os níveis de automação e complexidade que podemos ter, como pensar performance, idiomática, repertório e outras questões tão importantes para a criação de IMD. Nosso botão tem uma entrada complexa e isso garante a saída complexa pois temos um nível enorme de automação que podem ser pensadas como decisões que foram tomadas antes da performance e que, por isso, não trará uma performance expressiva ou singular. Há um esforço para

converter entrada em saída e há muito esforço para codificar o que é a entrada e pouco em converter esta entrada em diferentes saídas. Complexidade do esforço pode ser algo interessante a se pensar na criação de um IMD.

Se consideramos inicialmente que tocar um instrumento é utilizar um objeto para produzir som, nosso botão consegue nos atender. No entanto, este instrumento possui um nível de automação muito grande, o que permite que ele toque todo um repertório mas que não seja possível, nesta proposta inicial, controlar detalhes deste repertório. Ele é um objeto que serve para fazer som. Mais do que isso, ele pode ser usado para fazer música ou para tocar música. Não queremos com isso entrar na discussão do que seria um som musical ou quais sons são não musicais. Iremos apenas assumir que muitos objetos podem fazer som e que podemos considerar tais objetos como instrumentos musicais se alguém se dispôr a fazer música com este objeto. Assim, nosso botão pode ser considerado um instrumento se alguém quiser utilizar o mesmo para este fim: tocar música. Talvez não tenha como ser expressivo apertando o play, muito menos ser virtuoso e talvez nosso botãozista falhe ao tentar alcançar expressividade e virtuosidade.

Ao construir um IMD, tentamos muitas vezes fazer algo com muitos recursos e poucas limitações e isso pode acabar por se tornar um problema. Existe o risco de o desenvolvedor de IMDs se perder num ciclo vicioso de experimentação e nunca chegar a um resultado concreto. Uma maneira de lidar com isso é limitar as nossas escolhas para um subconjunto mais específico, definindo com isso, a idiomática do instrumento em seu processo de criação. Podemos pensar na criação de instrumento a partir de uma idiomática desejada, como um conjunto do que queremos de forma a limitar o universo infinito de possibilidades. Tal idiomática pode se basear em instrumentos ou sistemas já existentes e trazer limitações simples, como a característica de ser monofônico. A partir disto entramos para a fase de implementação com um objetivo em mente e isso permite tratar as características como virtudes e não como limitações do instrumento criado.

Também pode ser importante pensar no repertório e nas escolhas musicais sonoras que nosso instrumento terá. Novamente, a infinidade de possibilidades pode nos atrapalhar a criar um instrumento novo e talvez limitar sua atuação a um determinado repertório e a um conjunto muito simples de sons pode ser uma estratégia inicial interessante. Muitas vezes ouvimos dizer que, para novos instrumentos musicais pode ser necessário novos repertórios, o que impede que este novo instrumento seja incorporado a repertórios existentes [Junior and Schiavoni 2019]. No entanto, tocar um repertório existente é uma estratégia para atrair iniciantes no instrumento e que um IMD só tem a perder ao rejeitar esta possibilidade. Claro que pode ser motivante tocar uma nova música mas não se limitar a isso pode ser um caminho bem interessante.

Outra questão que pode ser importante é pensar na expressividade e na performance do IMD. Pensar na expressividade do nosso botão nos leva a pensar que não talvez não seria possível improvisar com o mesmo. A diferença entre compor e improvisar está na necessidade de aceitar o tempo real como parte fundamental da improvisação, o que não é fundamental para a composição. Compor permite reorganizar os eventos no tempo em qualquer hora pois o tempo da composição não significa o tempo real. Podemos criar 2 horas de áudio em 2 segundos quando estamos compondo, ou criar 2 segundos em 2 horas. E o tempo real parece ser algo fundamental para a performance musical, que talvez precise de um pouco mais do que apertar um botão de play.

8. Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer a organização do SBCM 2019, em especial aos colegas Filipe Calegario e Cláudio Rogério Gomes da Silva pelos comentários a nosso texto quando apresentado no SBCM. Agradecemos também os membros do Laboratório ALICE (Arts Lab in Interfaces, Computers, and Everything Else) da Universidade Federal de São João del-Rei e o apoio financeiro institucional do CNPq, FAPEMIG e da PROPE/PROAE/UFSJ.

Referências

- Arcos, J. L., De Mántaras, R. L., and Serra, X. (1998). Saxex: A case-based reasoning system for generating expressive musical performances. *Journal of New Music Research*, 27(3):194–210.
- BATTISTUZZO, S. A. C. (2009). *Francisco Araújo: o uso do idiomatismo na composição de obras para violão solo*. PhD thesis, Dissertação de Mestrado. Instituto de Artes da Universidade de Campinas
- Dobrian, C. and Koppelman, D. (2006). The'e'in nime: Musical expression with new computer interfaces. In *NIME*, volume 6, pages 277–282.
- Ferreira, E. d. O. (2016). *A obra musical Repentes de Pedro Cameron: Influências idiomáticas do violão como recurso composicional*. PhD thesis, Escola Superior de Artes Aplicadas do Instituto Politécnico de Castelo Branco.
- Hunt, A. and Kirk, R. (2000). Mapping strategies for musical performance. *Trends in gestural control of music*, 21(2000):231–258.
- Hunt, A., Wanderley, M. M., and Kirk, R. (2000). Towards a model for instrumental mapping in expert musical interaction. In *ICMC*. Citeseer.
- Hunt, A., Wanderley, M. M., and Paradis, M. (2003). The importance of parameter mapping in electronic instrument design. *Journal of New Music Research*, 32(4):429–440.
- Junior, I. S. and Schiavoni, F. (2019). Sustainable interfaces for music expression. In Schiavoni, F., Tavares, T., Constante, R., and Rossi, R., editors, *Proceedings of the 17th Brazilian Symposium on Computer Music*, pages 63–68, São João del-Rei - MG - Brazil. Sociedade Brasileira de Computação.
- Kirke, A. and Miranda, E. R. (2012). *Guide to computing for expressive music performance*. Springer Science & Business Media.
- Poepel, C. (2005). On interface expressivity: A player based study. In *NIME*, volume 5, pages 228–231. Citeseer.
- Rocha, G. L. and Schiavoni, F. L. (2021). A análise da performance musical em instrumentos musicais digitais. In *Anais do XXVII SIC - Seminário de Iniciação Científica da UFSJ*, pages 1–15.
- Vieira, R., Rocha, G., and Schiavoni, F. (2020). Current research on the use of hci in decision-making to build digital musical instruments: A survey. In *Proceedings of the 19th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems, IHC '20*. Association for Computing Machinery.

- Zanette, R. and Nespoli, E. (2017). Música, computador e educação: desenvolvimento e aplicação de um software gerador de imagens para improvisação musical não idiomática. *Revista Educação, Cultura e Sociedade*, 7(2).
- Zappi, V. and McPherson, A. P. (2014). Dimensionality and appropriation in digital musical instrument design. In *NIME*, volume 14, pages 455–460. Citeseer.
- Zorzal, R. C. (2015). Prática musical e planejamento da performance: contribuições teórico-conceituais para o desenvolvimento da autonomia do estudante de instrumento musical. *OPUS*, 21(3):83–110.