

Theremix: Uma aplicação musical com Interação Natural

Alisson Lacerda W. Barbosa
Centro de Informática – Universidade
Federal da Paraíba - UFPB
Campus Universitário Castelo Branco
– João Pessoa – PB
+55 83 3216 9073
alissonlwb@gmail.com

Allan Cleysson de O. Ramos
Centro de Informática – Universidade
Federal da Paraíba - UFPB
Campus Universitário Castelo Branco
– João Pessoa – PB
+55 83 3216 9073
allan.cleysson@ci.ufpb.br

Kallyl Cunha A. de Lacerda
Centro de Informática – Universidade
Federal da Paraíba - UFPB
Campus Universitário Castelo Branco
– João Pessoa – PB
+55 83 3216 9073
kcalacerda@gmail.com

Sanny Alves de Sousa
Centro de Informática – Universidade
Federal da Paraíba - UFPB
Campus Universitário Castelo Branco
– João Pessoa – PB
+55 83 3216 9073
sanny.alves@outlook.com

Vinícius Januário Barros
Centro de Informática – Universidade
Federal da Paraíba - UFPB
Campus Universitário Castelo Branco
– João Pessoa – PB
+55 83 3216 9073
barros_works@hotmail.com

Tatiana Aires Tavares
LAVID – Universidade Federal da
Paraíba - UFPB
Campus Universitário Castelo Branco
– João Pessoa – PB
+55 83 3216 9073
tatiana@lavid.ufpb.br

RESUMO

Instrumentos musicais cumprem um papel muito importante na vida de quem os toca, e isso resulta em grandes benefícios para os mesmos. São alternativas para relaxamento e bem estar. Benefícios como prevenção de doenças como Alzheimer, depressão, ansiedade e ajuda no raciocínio estimulando a criatividade. Por outro lado, a Interação Natural torna hoje a utilização de objetos e aplicativos do nosso cotidiano mais transparente, permitindo o uso do nosso próprio corpo como modo de interação. Diante disso, a ideia deste artigo é apresentar uma aplicação em que possamos utilizar nossas mãos como forma de interação e com elas produzir diferentes sons. Esta aplicação chamada Theremix é baseada em um instrumento musical real: o Theremin. O Theremix utiliza o mesmo paradigma conceitual do theremin ("tocar sem tocar no instrumento"), no entanto, suportado pelo Leap Motion. A principal função do Theremix é proporcionar a transformação de áudio através da interação natural. A intenção é proporcionar um aplicativo musical interativo indicado para o entretenimento de todas as idades, podendo, também ser utilizado para terapia musical.

Categorias e Descritores do Tema

I.3.6 [Methodology and Techniques]: Interaction techniques

Termos Gerais

Design, Experimentation, Security, Human Factors.

Palavras-chave

Música, theremin, interação natural.

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. To copy otherwise, or republish, to post on servers or to redistribute to lists,

requires prior specific permission and/or a fee. Conference'10, Month 1–2, 2010, City, State, Country. Copyright 2010 ACM 1-58113-000-0/00/0010 ...\$15.00.

1. INTRODUÇÃO

No mundo em que vivemos, as pessoas buscam cada vez mais uma forma de bem estar, tanto fisicamente como psicologicamente. Médicos apóiam o uso da música como forma de reativar a auto-estima e colaborar para a recuperação de doenças graves, uma vez que tocar um instrumento apresenta benefícios para a saúde de uma forma geral. Estudos apontam que a atividade musical contribui para o desenvolvimento dos aspectos cognitivos, emocionais e sociais, promovendo o bem estar, proporcionando melhoria no convívio social e ainda ajudando na superação de problemas pessoais como violência e vícios. Apontam ainda que a música afeta a estrutura e estimula funções de diferentes regiões do cérebro, alterando o modo de como elas se comunicam e a sua reação à diferentes estímulos sensoriais.

Para alguns autores como em [1,2] a música é considerada elemento enriquecedor para o desenvolvimento humano, que proporciona bem-estar e colabora para a ampliação de outras áreas necessárias para a formação plena do indivíduo. A psicóloga Fernanda Rossi Bergamo defende a opinião de que todos precisamos de uma válvula de escape, algo que nos ajude a expressar nossas emoções, sentimentos e vontades. A música proporciona essa liberdade e, ainda segundo ela, isto ajuda a vida a ser mais leve. No encontro anual da Society for Neuroscience (Sociedade de Neurociência), foram apresentados estudos sobre os benefícios que o ato de tocar instrumentos musicais traz para o cérebro. As pesquisas apontam que adquirir e praticar essa habilidade por um longo período gera novos processos no cérebro em diferentes etapas da vida, trazendo melhorias para a criatividade, cognição, e, consequentemente, para a capacidade de aprendizagem.

Muitas das características afetadas pela música estão relacionadas à capacidade do músico conseguir interagir com determinado instrumento a fim de produzir as notas musicais desejadas, ou seja, é uma atividade basicamente interativa que utiliza de um elemento físico para chegar ao resultado esperado. Desta forma, pode-se observar semelhanças com outras atividades baseadas em interação que permitem aplicações para interação natural (IN) e, assim, veio a proposta de levar um instrumento musical para o campo virtual com uso de interação natural.

Dentro do contexto abordado, a proposta deste trabalho passa por apresentar uma alternativa de utilizar um instrumento musical com interação natural com o uso do dispositivo Leap Motion. O instrumento escolhido foi o theremin, uma opção menos comum que foi escolhida por apresentar características de interação natural mesmo em sua versão física. O sistema em questão foi chamado de **Theremix**, e sua proposta é basicamente reproduzir uma versão virtual do theremin, transformando a movimentação das mãos do usuário em frequências de som diferentes com finalidades musicais.

2. O CONCEITO

O theremin surgiu em 1928 e é controlado através de duas antenas de metal as quais percebem a posição das mãos do músico e controlam osciladores de frequência e a amplitude (volume), de forma que não seja preciso tocar no instrumento como pode ser visualizado na Fig.01.

Embora não possa ser considerado um instrumento popular, atualmente o theremin tem sido utilizado em bandas musicais e performances artísticas. O ponto que nos chama atenção nesse instrumento é como devemos manipula-lo. Como vimos na Fig.01 (b) o músico utiliza suas mãos livremente para extrair o som do theremin. Dessa forma, a interação natural já é o estilo de interação padrão com o instrumento. O mesmo conceito de interação é utilizado nesta proposta de um theremin adaptado para o mundo digital.



Figura 01 - Theremin. Em (a) o instrumento e em (b) o músico operando o instrumento

3. INTERAÇÃO NATURAL E LEAP MOTION

Há uma determinada preocupação ao uso da tecnologia, desde que a mesma faz parte da vida humana. Vivemos em um contexto onde a computação está em todos os lugares, e sua interação se dá de forma invisível, e a partir disso é exigido

de seu usuário um certo aprendizado para uma determinada interface. No entanto, hoje em dia há uma forma contrária da citada, onde ao invés do usuário ter que interpretar tal aplicação, este último passa a entender o usuário, captando sua intenção em uma determinada aplicação e as captando para uma melhor interação de ambas as partes. Isto juntamente com outros conceitos como liberdade, uso de metáforas e feedback em tempo real, dão origem ao campo de pesquisa chamado interação natural [3].

O conceito fundamental de interação natural é baseado na experiência humana, ou seja, a troca de informação entre dois indivíduos é realizada através de gestos, expressões faciais, movimentos corporais e da fala, já a comunicação de um indivíduo com o meio acontece por meio de visão, audição e manipulação de elementos físicos que causem, atendam uma finalidade específica [4]. Desta forma, o pressuposto fundamental é que os usuários devem interagir com a tecnologia da mesma forma como eles interagem com o mundo real na vida cotidiana [3].

A interface natural é uma linguagem utilizada por desenvolvedores e designers de interface humano-computador onde é feita referência a um tipo de interface invisível, ou que aparecem através de interações realizadas por seus usuários. É considerado uma interface humano-computador a parte em que é permitido à um usuário controlar e avaliar o funcionamento do mesmo através de dispositivos e estes sensíveis às suas ações e assim estimulando sua percepção, onde os referidos tem com foco dois objetivos: O fato de o usuário poder interagir de maneira efetiva com o sistema, para assim acontecer uma interação tendo em vista o seu conceito fixo, e expor para o usuário o que de fato ele pode fazer, ou seja, quais funções da aplicação o sistema oferece, e quais os comandos de funções e mensagens auxiliares que compõem o modelo de interação. Para que uma interface com features de IN seja desenvolvida é necessário que um dispositivo suporte a captação das entradas de usuário. Um exemplo de dispositivo projetado para entender ações de usuários através dos movimentos das mãos é o leap motion.

Leap Motion é um dispositivo que foi desenvolvido pela empresa Leap Motion Inc, e ele funciona por meio de três LEDs de infravermelho próximo (diodos emissores de luz) para iluminar as mãos do usuário e, em seguida, emprega dois CMOS (complementary metal-oxide-semiconductor) sensores de imagem para obter uma visão estereoscópica de ações da pessoa. Toda a área em volta acaba virando uma grande tela sensível, sendo basicamente como se os dedos de quem o utiliza agissem como uma ferramenta no espaço, onde cada posição vira uma coordenada para interagir com o sistema. Dessa maneira a interação da máquina juntamente com o usuário torna-se mais atrativa, e facilitada [8].

O Leap Motion trabalha com dois (IR) câmeras de infravermelho e três LEDs IR como um sensor de profundidade em um campo limitado de visão (FOV) de 8 pés cúbicos (aproximadamente 61 centímetros cúbicos). Usando a estereoscopia de ambas as câmeras, o dispositivo tem a capacidade de minimizar erros de ferramentas, dedos e recursos de mão e é construído sobre um modelo matemático único para maximizar a velocidade e precisão. Como o dispositivo detecta esses recursos, que fornece atualizações em quadros de dados. Cada quadro tem uma lista de dados de rastreamento, tais como mãos, dedos, ferramentas, gestos reconhecidos e fatores que descrevem o movimento geral da

cena. Contextualmente aplicações que dão suporte ao dispositivo são encontrados em espaço de disponibilização e comércio próprio, e em seu próprio site oficial existe um espaço para os que desejam desenvolver e publicar alguma aplicação.

4. THEREMIX

4.1 A ideia

De acordo com [3,6] Interação Natural (IN) é considerada um conceito que estuda formas do homem interagir com dispositivos eletrônicos através dos cinco sentidos do ser humano, seja através de gestos, comandos de voz, movimentos e expressões corporais ou detecção e identificação de partes do corpo humano como rosto, mão, polegar, retina, articulações, entre outros. Destaca-se no conceito comentado pelo autor a sua capacidade de ser aplicado para diversas atividades que necessitam de algum nível de interação para ter sua função alcançada, uma vez que sua abordagem principal é utilizar os sentidos que todos os usuários usam diariamente para obter o resultado esperado.

Um exemplo dessas atividades onde há uma demanda de interação clara e, muitas vezes, especializada do usuário é a música, onde existem diversos instrumentos de formas, sonoridade e manuseio diferentes que exigem uma interação correta para ser realmente funcional. Segue dessa observação uma associação entre interação, instrumentos musicais e sistemas computacionais, ou mesmo dispositivos eletrônicos apontados pelo autor como fator presente na IN. Em um breve aprofundamento na associação destacada, foi observado um instrumento musical em particular que apresenta características de interação natural, uma vez que o usuário não precisa realizar contato principal direto com o mecanismo para produzir as notas musicais desejadas.

4.2 Storyboards

O instrumento em questão chama-se theremin e necessita apenas da movimentação específica das mãos do usuário para emitir um sinal musical de determinada frequência e amplitude. Após estudos realizados sobre métodos de interação natural e observações dessas características no theremin, esse trabalho vem propor uma alternativa virtual para utilizar o instrumento através de uma interface natural aliada ao uso do dispositivo Leap Motion para possibilitar uma experiência semelhante à real ao usuário e adicionar efeitos de mixagem para tentar ampliar as opções fornecidas pelo theremin.

O Theremix, aplicação proposta neste trabalho, tenta trazer uma alternativa de interação natural virtual para um instrumento que já possuía características desse tipo de interação, o que pode significar uma transição mais simples para um usuário já experiente e uma manutenção da experiência proporcionada para os novos. O projeto consiste em apresentar uma interface gráfica de representação semelhante ao tradicional theremin, onde a interação se dá através de gestos manuais suportados com o auxílio do dispositivo Leap Motion, o que acaba tornando a experiência virtual bastante similar ao que se obtém no aparelho físico. Na Fig.02 pode-se visualizar uma representação das funções propostas, através de storyboards onde o usuário utiliza movimentação e gestos manuais para iniciar a aplicação e, através dela, produzir as diferentes frequências sonoras características do instrumento theremin.

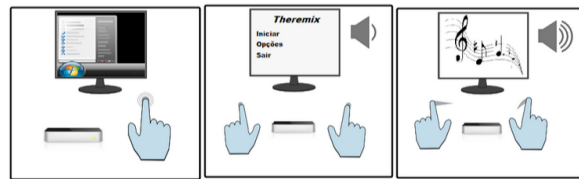


Figura 2. Storyboards para Theremix.

4.3 Detalhes da Implementação

A principal motivação do Theremix passa por fornecer ao usuário a mesma capacidade de interagir com a versão virtual do instrumento que a versão física já possui, para isso mostrou-se necessário utilizar algum dispositivo para realizar interação natural, que já é vista no aparelho original, de maneira a não modificar as características do theremin. A solução para isso foi enxada no dispositivo Leap Motion que torna possível o reconhecimento da movimentação e do posicionamento das mãos do usuário, característica responsável por controlar a frequência sonora que dá vida ao instrumento.

O Leap Motion fornece suporte a diversas alternativas de associar os seus meios interativos através das mãos às aplicações que necessitam desse aspecto para promover todos os conceitos relacionados à interação natural que foram comentados nos tópicos anteriores. Uma delas consiste na utilização da engine Unity, também conhecida como Unity3D, onde seria possível desenvolver os aspectos gráficos e associar a interação através do dispositivo escolhido.

Considerando a proposta inicial da aplicação, as funções definidas para essa versão virtual do theremin são focadas na produção de frequências sonoras pela movimentação do usuário. As funções principais consistem em detectar alterações de posicionamento nas mãos do usuário em relação a um ponto interativo com o Leap Motion e modificar as frequências sonoras de acordo com essa alteração, inspirando-se no método utilizado pelo instrumento original.

No backend do Theremix utilizamos Javascript, a escolha dessa linguagem foi baseada no fato de que o Leap Motion possui uma API (LeapJS) que pode ser facilmente encontrada na página do device.

Os padrões criados para controle da aplicação foram os seguintes:

- A movimentação da mão do usuário no eixo X (sentido horizontal) controla a frequência do Theremix.
- A movimentação da mão do usuário no eixo Y (sentido vertical) controla o volume do Theremix.

4.4 Interface de Usuário

A interface foi projetada com intenção de ter um visual minimalista como pode ser visto na Fig.3. O plano de fundo da interface inicial (Fig.3) é uma imagem em JPG representando as paredes de um studio musical com isolamento acústico, um microfone, fones de ouvido, um theremin e a logomarca da aplicação no canto inferior direito.

A interface de usuário do Theremix foi implementada em HTML e CSS, com execução da barra de progresso para controle da intensidade da frequência, a qual é um componente do framework jQuery. Os botões “Start”, “Stop”, dos tipos de onda e da Ajuda,

foram feitos em software de ilustração gráfica e exportados em formato SVG.



Figura 3. Interface de Usuário para Theremin.



Figura 4. Experiência de Uso.

O que achou da ideia do Jogo

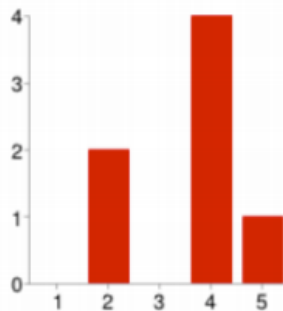


Figura 5. Feedback dos Usuários.

4.5 Experiência de Uso

A experiência de uso é um ponto forte do nosso projeto. Se tratando de um sistema que o seu principal dispositivo de entrada pode ser um sensor de leitura de interações humanas naturais, tocar o theremin na simulação acaba sendo uma tarefa mais prática do que tocar o instrumento propriamente dito. Em testes realizados como pode ser visto na Fig.04 pudemos constatar que o sistema se mostrou bastante eficiente, sendo a maioria dos usuários capazes de interpretar e interagir com o mesmo de forma a não necessitar do botão "Ajuda". Nos casos em que o usuário não conseguiu entender o funcionamento do sistema, o botão de ajuda mostrou-se plenamente eficiente e apto para esclarecer as dúvidas surgidas pela utilização do mesmo. A Fig.05 apresenta o score para a pergunta: "O que você achou da ideia do jogo?" e

podemos observar que a maioria dos usuários achou muito boa ou excelente (4-5).

5. DISCUSSÃO

As interfaces naturais estão ganhando espaço nos últimos anos por ser facilmente associada pelos usuários comuns que muitas vezes nunca tiveram contato anterior, inclusive com métodos menos intuitivos, com aplicações mais recentes. A utilização de aspectos cognitivos para compreender a intenção do usuário e transformar isso em uma ação no sistema que o mesmo está utilizando é algo bastante simples que consegue tornar acessível diversos sistemas mais complexos.

A utilização desse conceito com a área de música, onde há uma interação intensa do usuário com o seu instrumento a fim de produzir um resultado sonoro esperado, também se mostra bem sucedida pois, desta forma, até mesmo usuários que não possuem habilidades musicais mais elevadas podem ter outra alternativa de interagir com elementos desse tipo através de uma forma um pouco mais natural de comunicação com o instrumento em si. No caso do theremin, suas características de interação natural até mesmo no aparelho original já indicam que uma versão virtual não deve apresentar rejeição de usuários que já utilizaram o instrumento físicos e, talvez, torná-lo mais acessível àqueles que ainda não o conhecem e desejam experimentar de forma virtual a sua capacidade de transformar pura interação em música.

6. REFERÊNCIAS

- [1] de Oliveira Fonterrada, Marisa Trench. De tramas e fios: um ensaio sobre música e educação. Unesp, 2005.
- [2] "Tecnologia a favor - A música e o cérebro". Online. Disponível em: <http://ecycle.com.br/component/content/article/37-tecnologia-a-favor/1962-a-musica-e-o-cerebro.html>.
- [3] Valli, Alessandro. "Notes on natural interaction." Retrieved from on Jan 5, 2012 (2005): 80. Disponível em: <http://www.citeulike.org/user/eckel/article/4324923>
- [4] FIGUEIREDO, L.; SOUZA, P.; SIMÕES, F.; ROBERTO, R.; TEICHRIEB, V. (). "Interação Natural a partir de Rastreamento de Mãos", 2012.
- [5] Zuben, Paulo, and Yara Caznok. Música e tecnologia: o som e seus novos instrumentos. Irmãos Vitale, 2004.. Disponível em: <http://revistas.unijorge.edu.br/orbita/index.php/leia/artigos-de-professores/54-musica-e-tecnologia->.
- [6] Dix, Alan, Masitah Ghazali, and Devina Ramduny-Ellis. "Modelling devices for natural interaction." Electronic Notes in Theoretical Computer Science 208 (2008): 23-40
- [7] SANT'ANNA, A, C; FERRONATO, A, C, C. "Interface Naturais e Interfaces Tangíveis". Online. Disponível em: <http://www.professores.uff.br/screspo/artigoIHC2.pdf>
- [8] SILVA, E, S; ABREU, J, A, O; ALMEIDA, J, H, P; TEICHRIEB, V; RAMALHO, G, L; "A Preliminary Evaluation of the Leap Motion Sensor as Controller of New Digital Musical Instruments". Online. Disponível em: http://compmus.ime.usp.br/sbcm/2013/pt/docs/art_tec_1.pdf.