MusicApp: um aplicativo para apoio às crianças autistas nas aulas de musicalização

**David W. F. Lima¹, Rodrigo C. Pereira¹, Marcos P. S. Farias¹, Thais H. C. Castro¹,
Lury J. Souza², Jhessyka de A. Freitas³**

¹Instituto de Informática – Universidade Federal do Amazonas (UFAM)
Av. General Rodrigo Octávio, 6200, Coroado, 69077-000 – Manaus – AM – Brasil

²Faculdade DeVry Martha Falcão
Manaus, AM - Brasil

³Fundação Centro de Análise, Pesquisa e Inovação Tecnológica (FUCAPI)
Manaus, AM - Brasil

{david.lima,rcp,mpsf,thais}@icomp.ufam.edu.br, {luuryjs,
jhessyka}@outlook.com

Abstract. *This work aims at presenting a prototype for a multimodal app for children with autism who are enrolled in a music class, as a way of broadening their learning opportunities for the music keys and tempo identification. We present the concepts supporting the MusicApp development, showing screenshots for three different modals and emphasizing the Android prototype, which is ready for further tests.*

Resumo. *Este trabalho tem como objetivo apresentar um protótipo de aplicativo multimodal para crianças autistas frequentando aulas de musicalização, como forma de ampliar a aprendizagem de identificação de notas musicais e tempo. Apresentamos os conceitos que suportam o desenvolvimento do MusicApp, mostrando telas para três modos diferentes de interface e enfatizando o protótipo para Android, o qual está pronto para testes mais completos.*

1. Cenário de uso

Com a popularização dos computadores, *smartphones*, *tablets* e mesas multimídia, considerando o uso desses artefatos cada vez mais frequente em atividades cotidianas, pesquisadores de diversas áreas como, Computação, Música, Medicina e Psicologia, começaram a desenvolver artefatos computacionais para auxiliar pessoas com algum tipo de limitação, seja física ou cognitiva, nas atividades diárias [Lima e Castro, 2012].

Pesquisas relatam artefatos desenvolvidos para pessoas com Transtorno do Espectro do Autismo (TEA), que faz parte dos Transtornos Globais do Desenvolvimento (TGD) que é um grupo de síndromes que apresentam dificuldades na interação social, comunicação e imaginação [Lima e Castro, 2012], [Ribeiro et al. 2013], [Silva et al. 2013], [Sitdhisanguan et al. 2012].

Nesse contexto, algumas aplicações foram desenvolvidas para auxiliar nas aulas de musicalização e musicoterapia. Uma das propostas de utilização da musicalização é

encontrada no trabalho de Pietrowicz et al. (2009) que demonstra a estrutura aberta para a criação, uso distribuído e colaborativo da prática de violino.

Para Gattino (2012), musicalização para crianças autistas pode auxiliar no desenvolvimento de habilidades sociais, emocionais, cognitivas e comunicacionais. Lima (2013) afirma que a musicoterapia pode possibilitar mudanças significativas no ambiente educacional da criança autista.

Baseado nessa perspectiva e em uma experiência com projeto de musicalização de crianças autistas através da prática de violino, no contexto do protótipo aqui apresentado, foram desenvolvidas sessões de prática de violino exclusivas para crianças autistas, com o auxílio de recursos computacionais como aplicativos (*apps*) para *tablet*. Dos *apps* pesquisados para apoiar a musicalização, os mais utilizados durante as sessões foram o “Pequeno Mozart” [Barbosa, 2012] e o “Juno's Musical ABCs” [Burton e Pearsall, 2016], respectivamente. Foram pesquisados e testados diversos outros *apps*, mas nenhum correspondeu às necessidades das crianças atendidas, principalmente pela complexidade de imagens na tela. A Tabela 1 identifica esses *apps*.

Tabela 1. *Apps* pesquisados e testados

Nome do App	Website	Plataforma
Rhythm Trainer	http://www.therhythmtrainer.com/	Flash
Clapping Music	http://clappingmusicapp.com/	iPad
Rhythm Cat – Learn To Read Music	https://play.google.com/store/apps/details?id=net.gamy.a.rhythm	Android
My Rhythm	http://www.myrhythm-app.com/	iPad
Rhythm Training (Sight Reading)	https://itunes.apple.com/us/app/rhythm-training-sightreading/id517988587?mt=8	iPad
Music Pal App	http://www.musicpalapp.com/	iPad
Morton Subotnick's Pitch Painter	https://itunes.apple.com/us/app/morton-subotnicks-pitch-painter/id519738403?ls=1&mt=8	iPad
DoReMi 1-2-3: Music for Kids-A Fingerprint Network App	https://www.commonsemmedia.org/app-reviews/doremi-1-2-3-music-for-kids-a-fingerprint-network-app	iPad/Android
MusicTutor LeiaMúsica	https://play.google.com/store/apps/details?id=es.virtualcode.musicutor.sightread	iPad
Juno's Musical ABCs	https://www.commonsemmedia.org/app-reviews/junos-musical-abcs	iPad
Five Little Musical Monkeys	http://appcrawlr.com/ios/five-musical-monkeys-hd	iPad
Little Musician – Rhythm	https://itunes.apple.com/us/app/little-musician-rhythm/id819185458?mt=8	iPad
Rhythm Sheep - learn music	https://play.google.com/store/apps/details?id=turskagames.rhythmsheep.free	Android

Após um ano de sessões de musicalização foi identificada a necessidade de se ampliar as noções de tempo e identificação de notas musicais, pois as crianças atendidas apresentaram muitas dificuldades relacionadas a essas noções, dificultando seu avanço

na prática de violino. Portanto, foi desenvolvido o protótipo “MusicApp” para apoiar atividades presenciais de prática de ritmos e identificação de notas musicais.

2. Desenvolvimento

O Grupo de Sistemas Inteligentes (GSI) do Instituto de Computação da Universidade Federal do Amazonas desenvolve projetos que envolvem desenvolvimento e avaliação de ferramentas e ambientes que usam o conhecimento em situações reais, especialmente em interfaces adaptativas, tecnologia assistiva e no apoio e mediação do processo ensino-aprendizagem. Os recursos presentes no laboratório possibilitaram a prototipação do aplicativo MusicApp.

O processo de desenvolvimento utilizado foi no contexto de uma pesquisa participativa, onde os potenciais usuários (crianças autistas e professores de musicalização) e seus representantes (pais e terapeutas) testaram diversos apps, definindo assim as necessidades específicas para esse contexto. Isso foi realizado como parte das atividades de um projeto de pesquisa, em que as crianças participavam de sessões semanais de musicalização e violino.

O protótipo MusicApp foi desenvolvido como aplicativo para *smartphones* baseados na plataforma *Android* (a partir da versão 5.0). O ambiente de desenvolvimento utilizado foi o *Android Studio* versão 2.1.2 utilizando as linguagens de programação Java e C. Para validação do protótipo, o mesmo foi testado inicialmente no simulador *Android Virtual Device* (AVD), onde foi possível simular o uso em diversos dispositivos (*smartphones* e *tablets*) e configurações. Além da simulação, três diferentes *smartphones* das marcas Samsung e Sony foram utilizados com o objetivo de validar e identificar possíveis erros.

3. Apresentação do Software

Conforme mencionado anteriormente, o MusicApp é um protótipo desenvolvido para crianças autistas que fazem aula de musicalização. O protótipo possui três níveis: o primeiro nível trabalha com o conceito de percepção melódica; o segundo trabalha com tempo e compasso; e o terceiro nível trabalha, simultaneamente, com os conceitos vistos nos níveis anteriores.

Ao iniciar o protótipo, a criança deverá jogar o primeiro nível. A primeira tela que aparece é a “Ouça a nota musical” (Figura 1a), onde a criança deverá clicar na opção “Ouvir”. Após clicar, o som da nota musical será tocado e a opção correspondente ao som deverá ser escolhido (Figura 1b). O protótipo não possui feedback negativo. Para o funcionamento correto do protótipo, o mesmo deverá ser utilizando somente na orientação horizontal do *smartphone*.

Figura 1. a) tela para ouvir a nota musical; b) tela para escolher a nota musical.

Ao acertar cinco vezes a nota musical, a criança irá para o segundo nível que consiste em acertar o tempo musical. O fluxo das atividades é similar ao primeiro nível. A Figura 2a mostra a tela “Ouça o tempo musical” e a Figura 2b mostra os botões com os ícones que representam os tempos musicais. Para avançar para o próximo nível, a criança deverá acertar também cinco vezes.

Figura 2. a) tela para ouvir o tempo musical; b) tela para escolher o tempo musical.

O último nível aborda a percepção musical, onde são trabalhados conceitos vistos nos níveis anteriores. A criança deverá ouvir a nota e o tempo musical (Figura 3a). Para acertar, a criança deverá escolher a nota e o tempo musical correspondente (Figura 3b). Quando a criança acerta o tempo musical, os botões referentes ao mesmo são ocultados (Figura 4a) e quando acertar a percepção melódica, os mesmos também são ocultados (Figura 4b). A criança também deverá acertar cinco vezes.

Figura 3. a) tela para ouvir a nota e o tempo musical; b) tela para escolher o tempo e a nota musical.

Figura 4. a) tela com os botões do tempo musical ocultos; b) tela com os botões das notas musicais ocultos.

Em todos os níveis a criança poderá escutar o som novamente através do clique no botão verde (botão a direita na parte inferior). Caso queira sair do MusicApp, deverá clicar no botão vermelho (botão a direita na parte superior).

O MusicApp também tem como objetivo ser multimodal. Para isso, uma versão do *app* está sendo implementada em iOS e como um protótipo tangível e a função “Professor” está sendo implementada na versão em *Android*. Tal função tem como objetivo auxiliar o professor de musicalização nas aulas e integrar as versões implementadas em *Android*, iOS e tangível. A Figura 5 mostra uma tela presente na versão em iOS. A referida imagem corresponde a mesma descrição e funcionalidade presente na Figura 3b.

Figura 5. Versão inicial do MusicApp para iOS.

Conforme mencionado anteriormente, o MusicApp também está sendo implementado na forma tangível com as mesmas funcionalidades das versões em *Android* e iOS. A Figura 6 mostra o protótipo do MusicApp tangível.

Figura 6. Versão inicial do MusicApp tangível.

O projeto de interface do MusicApp está sendo elaborado por estudantes de design com o apoio de especialistas considerando recomendações de interface para crianças com deficiência intelectual. A Figura 7 mostra uma visão geral sobre esse projeto de interface.

Figura 7. Visão geral sobre o projeto de interface do MusicApp.

O protótipo na plataforma *Android* pode ser obtido através do seguinte endereço <http://migre.me/ufn37>. Um vídeo explicativo sobre o protótipo pode ser visualizado no endereço <https://youtu.be/UiRfgE-CEF0>.

4. Considerações finais

Atualmente o protótipo está sendo reavaliado por especialistas com o objetivo de se utilizar em aulas presenciais de musicalização. Algumas funcionalidades também estão sendo implementadas, como o modo Professor, onde o mesmo poderá definir previamente a atividade que a criança deverá desenvolver. Outro ponto que está sendo trabalhado é a melhoria da interface com a implementação de feedback positivo e a implementação do protótipo na plataforma iOS e tangível.

Como resultados da validação, os especialistas (professores de musicalização) constataram que o protótipo tem potencial para ser utilizado em aulas de musicalização inclusivas ou para crianças autistas. A próxima etapa é a realização de testes experimentais com crianças autistas que frequentam cursos de musicalização em instituições locais. Outro objetivo é avaliar possíveis benefícios pedagógicos que o uso das versões do MusicApp pode trazer para o processo de ensino-aprendizagem das crianças autistas.

Referências

- Barbosa, S. M. T. (2012). “Software pequeno Mozart: uma porta para a música: um estudo de caso na paralisia cerebral”. Trabalho de Conclusão de Curso. Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti, Porto.
- Burton, S. L., and Pearsall, A. (2016). “Music-based iPad app preferences of young children. *Research Studies in Music Education*”, 38(1), 75-91.
- Gattino, G. S. (2012). “Musicoterapia aplicada à avaliação da comunicação não verbal de crianças com transtornos do espectro autista: revisão sistemática e estudo de

validação”. Tese de Doutorado em Saúde da Criança e Adolescente, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Lima, D.; Castro, T. (2012). “Music Spectrum: A Music Immersion Virtual Environment for Children with Autism”. *In* Proceedings of the 4th International Conference on Software Development for Enhancing Accessibility and Fighting Info-exclusion (DSAI 2012). *Procedia Computer Science*, Elsevier, vol.14, 111-118.

Lima, D. (2013). “Music Spectrum: imersão musical para crianças com autismo”. 88 f. Dissertação (Mestrado em Informática) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus.

Ribeiro, J. C.; Falcão, T. (2009) “Mundos virtuais e identidade social: processos de formação e mediação através da lógica do jogo”. *Tecnologias de Comunicação e Subjetividade*, 16 (1), 84-96.

Silva, G. F. M.; Salgado, L. C. C.; Raposo, A. B. (2013). “Metáforas de Perspectivas Culturais na (re) definição de padrões de colaboração de um jogo de multi-toque para usuários com autismo”. *In* Proceedings of the 12th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems (IHC '13), 112-121.

Sitdhisanguan, K.; Chotikakamthorn, N.; Dechaboon, A.; Out, P. (2012). “Using tangible user interfaces in computer-based training systems for low-functioning autistic children”. *Personal Ubiquitous Comput.* 16, 2: 143-155.

Pietrowicz, M.; Mcgrath, R.E.; Smith, B.; Garnett, G. (2009). “Transforming Human Interaction with Virtual Worlds”. *In* Workshop on Computational Creativity Support at CHI 2009. Boston.