

## **Vitula Assistiva: Tecnologia Assistiva no Ensino de Violino para Crianças com Autismo**

**Thais Castro<sup>1</sup>, Núbia Ferreira<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Instituto de Computação – Universidade Federal do Amazonas (UFAM)  
Av. Rodrigo Otávio, 3000 – 69077-000 – Manaus – AM – Brazil

<sup>2</sup>Liceu de Artes e Ofícios Cláudio Santoro  
Av. Pedro Teixeira, 2.565 – 69040-000 – Manaus – AM – Brazil

thais@icomp.ufam.edu.br, nubiaferreira2005@yahoo.com.br

**Abstract.** *Autistic children, especially those within the age range from 6 to 9 years old, present difficulties in interacting with their typical peers in music classes due to certain characteristics regarding their condition. This paper describes an approach for teaching violin lessons for autistic children (Assistive Vitula) using an adapted method of violin teaching children and computational artefacts as a way for supplement the practical classes and at the same time decrease the difficulties on a more relaxed way. In order to do that, it's been developed a case study project, involving two different and consecutive case studies: an exploratory one and an illustrative one. Together, they confirm the effectiveness of the proposed approach.*

**Resumo.** *Crianças autistas, especialmente da faixa etária de 6 a 9 anos, apresentam dificuldades em interagir com seus pares típicos em aulas de musicalização devido às características próprias da sua condição. Este artigo descreve uma abordagem de ensino de violino para crianças autistas (Vitula Assistiva) utilizando um método adaptado de ensino de violino para crianças e artefatos computacionais como forma de complementar as aulas práticas e ao mesmo tempo diminuir as dificuldades de interação de forma mais relaxada. Para isso, foi desenvolvido um projeto de estudos de caso, envolvendo dois estudos de caso diferentes e consecutivos: um exploratório e outro ilustrativo. Juntos, eles confirmam a efetividade da abordagem proposta.*

### **1. Introdução**

Violino é um instrumento antigo, com relativa dificuldade na execução. No entanto, seu som, quando bem executado, é muito agradável até aos ouvidos destreinados em música. Devido a essas características há alguns métodos consolidados para a aprendizagem do instrumento. Dentre eles está o método Suzuki [Luz 2004] [Colprit 2000], que mesmo quando utilizado com algumas variações, como em [Sales 2014], é amplamente utilizado para se ensinar crianças, pois parte do princípio que as crianças já possuem uma musicalidade própria e inicia com melodias e músicas populares conhecidas para então introduzir a teoria musical.

Muitas pesquisas apontam que o ensino de música, tanto na infância quanto em qualquer outra fase da vida desenvolve e amplia capacidades de memória operacional [Ribeiro and Santos 2012], além de desenvolver outras habilidades sociais e intelectuais conforme aponta a pesquisa em [Hallam 2010]. Porque essas pesquisas são consistentes, uma das atividades indicadas para crianças com autismo é justamente iniciação musical

e instrumentalização. Isto também se deve ao fato de muitas crianças com autismo apresentarem uma aptidão musical mais acentuada. Portanto, muitos pais procuram cursos livres de ensino de música e algum instrumento musical, porém ao chegarem às turmas nessas escolas as crianças não conseguem participar das atividades devido a seu comportamento por vezes desordenado, ainda que se utilizando métodos de reconhecida eficácia para crianças com desenvolvimento típico como o Suzuki.

Uma solução possível, havendo professor preparado, seria em somente ensinar música individualmente para crianças com autismo, o que vai ao encontro das recomendações terapêuticas de inserir ou treinar essas crianças em contextos sociais para que desenvolvam tais habilidades e possam se envolver nas atividades juntamente com outras crianças, utilizando abordagens como em [Locke et al 2015]. Desta forma, por ser de conhecimento geral que crianças com autismo costumam ficar muito à vontade com tecnologia, uma consequência natural é o uso de apps, software para computador ou mesmo um artefato tangível para ampliar suas possibilidades de aprendizagem tanto dos conceitos relacionados à iniciação musical quanto treinar comportamentos adequados.

Em vista disso, há na literatura alguns relatos sobre desenvolvimento e uso de artefatos digitais e tangíveis para apoiar o ensino de algum tópico de iniciação musical para crianças com e sem autismo. Em [Renzi et al 20015] é descrito um software baseado em gestos utilizando o Kinect para identificação de notas musicais em um pentagrama. A criança toca em um dos quadrados contendo os nomes de cada nota à medida em que procura reconhecê-las. Segundo os testes realizados, comparando maneiras diferentes de tocar nas notas, o tocar com o próprio corpo foi o que resultou em menor tempo de resposta e mais prazeroso. Embora software como descrito no artigo tenham se mostrado úteis para crianças típicas, para crianças com autismo há a dificuldade extra de identificação das figuras musicais no pentagrama. Poderia, se fosse utilizado por crianças autistas, apresentar os sons das notas, o que possibilitaria maior interesse.

Outros artefatos especificamente desenvolvidos para crianças autistas possuem diferentes objetivos de uso: o Reactable [Villafuerte et al 2012] é um app para mesa interativa e um instrumento musical colaborativo que possibilita a criação coletiva de música, visando a socialização; a Singing Plant [Tang et al 2015] é uma planta tangível artificial de baixo custo que reage ao toque com uma de suas quatro melodias, de acordo com o nível de pressão exercido. O teste mostrou apenas que as crianças autistas gostaram do resultado de sua interação, mas não há um objetivo de ensino de música; e o BendableSound [Cibrian 2016] um software que usa o Kinect e a biblioteca TSPS (<http://tsps.cc>) para tocar uma fábrica de melodias que as próprias crianças podem compor com os sons pré-configurados pelos professores que sejam agradáveis a elas.

Os artefatos computacionais supracitados são úteis para propósitos específicos ao contexto em que foram desenvolvidos, envolver música para reabilitação. Entretanto, nenhum deles foca em apoiar aulas de música para crianças autistas, concentrando-se nas principais dificuldades encontradas. Sendo assim, com o objetivo final de possibilitar que essas crianças possam se beneficiar das turmas de música coletivas em um futuro próximo, no contexto da pesquisa apresentada neste artigo, foi proposta uma maneira de ensinar essas habilidades durante sessões de violino em grupo, específicas para essas crianças, com o auxílio de artefatos computacionais desenvolvidos

especialmente para trabalhar as dificuldades das crianças participantes. Tais artefatos se basearam em alguns existentes na Google Play e Apple Store (a serem descritos na próxima Seção), mas que não são adequados para crianças com autismo no contexto de aulas de iniciação musical e instrumentalização.

Na Seção 2 apresentamos a metodologia da pesquisa acrescida do levantamento inicial sobre os apps disponíveis. Na Seção 3 apresentamos a proposta do método de ensino de iniciação musical e instrumentalização para crianças autistas. Descrevemos mais detalhadamente o estudo de casos múltiplos (Seção 4), contendo os dois estudos de caso de propósitos diferentes conduzidos durante a pesquisa. A conclusão do trabalho, apresentada na Seção 5, identifica aspectos positivos e negativos da abordagem utilizada para a elaboração da abordagem.

## 2. Metodologia da Pesquisa

A pesquisa relatada aqui baseia-se no método qualitativo de estudo de caso, o qual segundo [Yin 2015] é uma investigação empírica “que investiga um fenômeno contemporâneo em profundidade e em seu contexto de vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente evidentes”. Dessa forma, esta pesquisa é de natureza aplicada e sua abordagem é qualitativa, uma vez que lida com fenômenos.

Quanto aos objetivos técnicos utilizados, a pesquisa é eminentemente exploratória, embora envolva dois estudos de caso cujos objetivos são diferentes. A pesquisa aqui relatada se inicia com algumas suposições, mas sem uma vivência prática com os sujeitos no contexto de iniciação musical e instrumentalização. Posteriormente, com a descoberta de algumas hipóteses, a abordagem é reformulada para se ilustrar com três sujeitos como o método proposto pode ser posto em prática.

Para participação na pesquisa e estudos de caso, a seleção dos candidatos foi por chamada em redes sociais e grupos de apoio de pais de crianças com autismo. Foram chamadas crianças a partir de 8 anos de idade até adolescentes de 15 anos, desde que possuíssem desenvolvimento social e cognitivo equivalentes a crianças de até 10 anos.

As questões de pesquisa são: (1) Como ensinar violino para crianças autistas (que não mantêm o foco, podem apresentar comportamento indesejado, são temperamentais e podem não admitir a interferência do outro no seu mundo)? (2) Como utilizar artefatos computacionais aliados às aulas de iniciação musical e instrumentalização – violino – de forma a ampliar o conhecimento das crianças?

Tendo em vista essas questões, e baseados no instrumentos de coleta de dados iniciais, as seguintes hipóteses foram formuladas:

*(h1). Alguém precisa ajudar a mediar a criança com a professora fornecendo suporte físico.*

*(h2). A mãe sabe como acalmar a criança e deve fornecer essa informação às pesquisadoras.*

*(h3). As crianças devem ficar brincando com programas musicais nos computadores e tablets para se tranquilizarem e participarem produtivamente da aula.*

*(h4). O que as crianças produzem nos apps elas conseguem relacionar aos sons do violino.*

Finalmente, quanto aos procedimentos técnicos utilizados, inicialmente se recorreu ao levantamento bibliográfico, entrevistas com pais e terapeutas de crianças com autismo e levantamento em blogs de pais de autistas. Posteriormente, foram conduzidos dois estudos de caso. Vale ressaltar, que para ambos os estudos de caso houve observação participante, pois os pais eram convidados a permanecerem na sala informando algumas características observadas no momento.

### **3. Abordagem para Ensino de Violino a Crianças Autistas usando Tecnologia Assistiva**

O método foi formulado ao longo do primeiro estudo de caso e seu funcionamento ilustrado no segundo. Inicialmente, foi preparado um plano de ensino envolvendo exploração livre de software nos computadores e ensino de rudimentos de musicalização no violino, utilizando a estrutura de cursos para crianças de 5 a 7 anos, em que se apresenta o violino através da experimentação em cordas soltas (sem pressão de nenhum dedo), introduzindo ritmos melódicos. Aliado a isso, quando os alunos começavam a demonstrar cansaço eram encaminhados ao computador. No momento final de cada aula, os monitores eram chamados, juntamente com todas as crianças, para reproduzirem os sons aprendidos no dia. Ao final, eram aplaudidos e tinham que agradecer.

#### **3.1 Formulação inicial da abordagem**

A partir do levantamento da literatura e entrevistas iniciais, conforme descrito em [Darrow 2009], aulas de música em grupos, tanto de inclusão quanto exclusivos para autistas devem atender às seguintes estratégias: varie o nível de participação que é esperado de cada aluno; adapte a maneira pela qual as instruções são fornecidas aos alunos; adapte como os alunos podem responder às instruções; use o mesmo material para todos mas adapte as expectativas de rendimento de acordo com as possibilidades de cada um; adapte o espaço da sala de aula de forma que atenda às necessidades de todos; e aumente a quantidade de suporte de outros.

**Tabela 1 - Adaptações Gerais**

<b>Foco da Adaptação</b>	<b>Descrição</b>	<b>Justificativa</b>
Espaço Físico	A sala foi organizada de forma que ficasse dividida ao meio. Na parte da entrada foram postos tatames no chão e só havia uma mesa para a professora guardar o material e os violinos. Quando era dinâmica da aula, instrumentos acústicos infantis eram disponibilizados neste ambiente. No fundo da sala havia dois iMACs e um PC IBM para os alunos relaxarem.	Apesar da sugestão ser “sem distrações”, considerou-se que no primeiro estudo de caso, o mais importante era as crianças explorarem os materiais disponíveis e a professora os provocava para que se interessassem pelo violino.
Materiais	2 violinos; 1 estante de música; 1 afinador; flashcards de figuras e notas	Apesar de serem solicitadas a comprarem violinos aos seus

	musicais; software “Pequeno Mozart”; Videos no YouTube; software MusicSpectrum	filhos, primeiramente possibilitamos que experimentassem 4 aulas para decidirem se continuariam. Os flashcards são um apoio visual importante, possibilitando jogos com as notas e figuras sendo trabalhadas e os software são de criação de música e sons. Algumas crianças solicitavam uso do YouTube para ver vídeos.
Dinâmica das Aulas	Recepção: computador – 15 min Revisão: jogo flashcard – 5 min Prática: trabalho individual no violino – 5 min Produção: todos tocam juntos o que aprenderam – 5 min	Havia duas turmas, cada uma com cinco alunos. Havia alunos com diferentes habilidades. Então, durante o trabalho individual, os outros ficavam no computador, mas na produção quem sabia mais ajudava os outros.

Considerando as estratégias citadas acima, foi elaborado o plano base de ensino, antes de conhecer as crianças, permitindo adaptações individuais sempre que necessárias. Dividiu-se, então, em categorias as adaptações necessárias (Tabela 1). O processo utilizado para configurar o ambiente e o material foi o do processo de aprendizagem inclusiva, descrito em [Lucke e Castro 2016].

Quanto às outras sugestões relativas ao decorrer do curso, após as primeiras quatro aulas foi feito um plano individual de aprendizagem para as próximas 12 aulas. Esse plano considerava o temperamento, o nível de ansiedade, a musicalidade e as habilidades manuais (coordenação dos movimentos). Das 10 crianças inscritas, 4 saíram porque as mães não puderam mais levá-los às aulas e 1 deixou de ir, sem explicação. As 5 que permaneceram seguiram para a 2ª. etapa das aulas, participando de outro estudo de caso.

Na segunda etapa das aulas, após análise do uso dos software disponíveis durante as aulas, as necessidades de aprendizagem de cada um e análise de alguns apps disponíveis na Google Play e App Store, foi decidido desenvolver três artefatos computacionais para auxiliar nas dificuldades e redimensionar as aulas, conforme Tabela 2.

**Tabela 2 - Dinâmica das aulas usando a abordagem Vitula Assistiva**

Dinâmica da Aula	Justificativa
Recepção: app Vitula Rhythms para praticar os ritmos estudados – 5 min	Ao chegarem já iam relembrando o que haviam estudado sobre ritmos para depois tocarem no violino, durante a prática.
Revisão: jogo flashcard – 5 min	Apoio visual para relembrar os nomes das notas e figuras. Nem todos conseguiram lembrar as figuras.
Prática: trabalho individual no violino – 10 min	Esse tempo é variável, de acordo com as características de cada um. Poderia ser reduzido para 5 min ou ir até 20 min.
Jogo: Music Boxes para testar o reconhecimento	Dois caixas com cinco botões grandes para treinar

dos sons estudados (notas musicais) – 10 min	o reconhecimento dos sons sem visualizar o que foi tocado pelo colega.
Produção: todos tocam juntos o que aprenderam – 5 min	Importante para se acostumarem a tocar em público.

As crianças autistas apresentam muita dificuldade em memorizar a associação dos sons com seus nomes e de identificar as figuras semínima, colcheia e semi-colcheia, ritmos musicais. Sendo assim, ainda no contexto dessa abordagem foi proposto o desenvolvimento de um terceiro artefato, um app com interface simplificada com dois tipos de atividades: identificação da nota musical tocada e identificação da figura que representa o ritmo ouvido. O uso desse app pode ser alternado com o Vitula Rhythms, de acordo com as habilidades de cada criança.

Vitula Rhythms, conforme mencionado anteriormente, toca a nota que a criança pressiona para formar os ritmos estudados. Enquanto ela não acerta o botão continua ativo. E a qualquer momento é possível ouvir o ritmo tocado pela professora. O lado esquerdo da Figura 1 mostra uma das crianças utilizando durante a aula.



**Figura 1 - Vitula Rhythms e Music Boxes**

Os Music Boxes foram desenvolvidos para as crianças jogarem de costas uma para a outra e tentarem descobrir qual foi o botão pressionado apenas ouvindo seu som. Nas caixas há a representação de 5 notas musicais, o Dó ao centro e ao redor as quatro notas tocadas nas cordas soltas do violino: Mi, Lá, Ré e Sol, mas essas notas podem ser modificadas pelo app do professor.

### **3.2 Descrição do Conteúdo Progressivo da Abordagem**

O primeiro contato foi para conhecer cada criança, descontraí-las, apresentar o violino de forma informal, ensinar o nome das cordas, como segurar o instrumento e o arco. Alguns responderam bem aos exercícios solicitados, outros apresentaram um pouco de dificuldade por estarem ansiosos. A identificação das cordas foi através de uma técnica que utiliza a mão direita chamada de *pizzicato* (beliscando a corda), aonde é usado o dedo indicador para pinçar as cordas. Em cada aula era explorada uma corda diferente do violino, e paralelamente faziam-se outros exercícios para aproveitar a atenção deles. Em conjunto eles aprendiam a segurar o arco, sendo primeiramente com o lápis e posteriormente com o arco.

A primeira corda a ser ensinada foi a corda **Ré**, pois ela dá um apoio maior à postura do aluno o qual ficava naturalmente colocado sobre o violino. Em seguida, nas cordas **Lá**, **Sol** e por último, a corda **Mi**. Esse primeiro contato com o arco e o violino

requer atenção, relaxamento e coordenação motora. Por este motivo é necessária maior atenção. Similar a isso, foram realizados exercícios com arco, segurando-o por diversas formas e em várias regiões.

No decorrer das aulas foi ensinada a a leitura das notas musicais e das figuras musicais (mínima e semínima) de forma informal e prazerosa, mudando sempre de exercício a cada 5 minutos, dependendo da idade e da atenção de cada um.

Em geral, quando o aluno alcança a habilidade de segurar o violino corretamente e de pinçar as cordas, ele inicia o trabalho do arco sobre as cordas, o professor guia o arco do aluno, realizando diversos exercícios nas regiões do meio, talão e ponta (a ordem de talão e meio foi invertida pois o manuseio do arco se mostrou mais adequado inserido desta forma), mudança de cordas, cordas soltas duplas, entre outros. Independente do aluno ter compreendido, é necessário o professor repetir junto com o aluno (demonstrando antes e fazendo junto). Neste momento se aprende mais por imitação. E com as crianças autistas, mais ainda. Percebeu-se que a leitura das figuras e notas musicais é mais difícil para essas crianças. Nesse momento da abordagem recomenda-se o uso de um artefato tangível, no estilo do Music Boxes. A sugestão de ser tangível é que as crianças ainda estão se familiarizando com os sons, então é mais atrativo um jogo onde possam se movimentar mais.

A próxima fase é a aplicação de melodias com padrão rítmico nas cordas soltas utilizando duas figuras musicais, a semínima e mínima:



**Figura 2 - Semínima e Mínima**

Esse exercício é feito tanto em *pizzicato* como com o arco. O professor canta junto, guia o *pizzicato* e toca em conjunto. Depois de aprendida na corda Ré e Lá, passa-se para Lá e Mi e por fim Ré e Sol.

Posteriormente o segundo padrão rítmico: semínima e colcheia:



**Figura 3 - Semínima e Colcheia**

Nesse caso, segue-se a mesma lógica do ritmo anterior. Vale mencionar que algumas crianças possuíam muita dificuldade para internalizar os ritmos. Duas delas conseguiram reproduzir imediatamente após a professora mostrar, mas esqueciam de 10 a 30 minutos depois. Para essa atividade, foi identificada a necessidade de ter um apoio computacional para relembrar esses mesmos ritmos. A professora gravou sua execução e passou para os smartphones das mães para que as crianças pudessem relembrar e praticar em casa. Para a prática desses ritmos e uma melhor memorização dos sons, recomenda-se um app como o Vitula Rhythms, desenvolvido no contexto desta abordagem.

Depois de internalizados os padrões rítmicos, é iniciada a sequência correta da melodia como disposta em apresentação (nas aulas conta-se um compasso em branco, ou seja, “um, dois, três, quatro” e inicia-se a música). Ao término coloca-se em posição de sentido e finalmente, o agradecimento!

As demais músicas como o tema do “Brilha, brilha estrelinha”, “polegares”, “parabéns pra você” e músicas natalinas, foram ensinadas trabalhando primeiramente os ritmos com as crianças e a professora tocava a melodia. Até aqui o propósito foi iniciá-los no instrumento, inserindo características intuitivas de musicalidade, pressão, velocidade de arco e ponto de contato para que dessa forma pudesse chegar ao objetivo proposto, de incluí-los em turmas de musicalização e instrumentalização em grupo. Ainda nessa fase, para aqueles que já estão tocando as músicas, recomenda-se um app como o Beats & Notes, que relaciona os nomes das notas e ritmos com os sons e figuras musicais.

#### **4. Estudos de Caso**

A fim de definir uma abordagem para o ensino de violino para crianças autistas usando tecnologia assistiva, foram definidos dois estudos de caso. O primeiro tinha o objetivo de identificar a musicalidade de cada criança e seu estilo de estudo de música, por exemplo, quanto tempo cada uma ficava concentrada em uma só atividade, se era necessário mudar de atividade a cada minuto, como conseguiam se expressar, se precisariam de apoio computacional e que nível de apoio. Ao finalizar o primeiro estudo de caso foi realizado um curso de férias de violino para crianças com o objetivo de testar o resultado da abordagem, se as crianças autistas estariam em condições de serem incluídas em uma turma típica de instrumentalização. Como o resultado foi favorável, foi elaborado o segundo estudo de caso, inserindo tecnologia assistiva às dinâmicas de aula para quem possibilitasse uma prática melhor no instrumento.

Para os estudos de caso, foram chamadas crianças provenientes de instituições de atendimento psicoterapêutico através de divulgação em blogs de pais de autistas, redes sociais e nas instituições de atendimento a autistas. O primeiro estudo de caso foi exploratório pois com ele se pretendia conhecer melhor a realidade das crianças e propor uma abordagem mais consolidada. O segundo estudo de caso um estudo de caso ilustrativo ao longo de seis meses, no qual, conforme o primeiro, semanalmente as crianças participavam das aulas de violino. Nesse contexto foram desenvolvidos e utilizados dois artefatos computacionais e um está em desenvolvimento para trabalhar suas principais dificuldades relacionadas à memória e reprodução de ritmos.

##### **4.1. Estudo de Caso Exploratório**

Esse estudo de caso contou com a participação de 10 crianças entre as idades de 8 a 15 anos, das quais uma apresentava um comportamento muito desordenado, inclusive jogando o violino no chão. A criança não suportava frustração de não acertar um exercício na primeira tentativa. A cada aula conseguia fazer um pouco mais, mas depois de 3 aulas ela não foi mais. Outras 3 crianças abandonaram as aulas por dificuldades no transporte.

Das seis crianças que ficaram, cada uma apresentou progressos à sua maneira. As metas individuais foram traçadas e somente uma não atingiu o rendimento esperado. Com as seis crianças que foram até o fim desse estudo de caso as hipóteses foram todas testadas. A (*h1*) quanto à necessidade de suporte físico, foi ratificada para duas das crianças, provando ser importante a presença de um mediador na sala; a (*h2*) quanto à mãe saber lidar com crises das crianças, foi refutada pois em alguns momentos que precisamos intervir a mãe até atrapalhou, deixando a criança mais irritada; quanto à (*h3*)

foi também refutada, pois era frequente algumas crianças preferirem ficar no computador; e em relação à (h4) não foi possível verificar nesse estudo.

#### **4.2. Estudo de Caso Ilustrativo**

Terminada a fase exploratória da pesquisa, a abordagem incluindo tecnologia assistiva na dinâmica das aulas de violino para crianças autistas foi definida e um novo estudo de caso foi realizado com as seis crianças provenientes da primeira fase. Ao final do primeiro mês uma dessas crianças não pôde mais ir por causa de atividades na escola. Com as cinco crianças restantes foi aplicada a abordagem misturando as instruções ao violino com o uso direcionado dos artefatos desenvolvidos.

A hipótese (h4) supondo que as crianças autistas conseguem transpor o que produzem nos artefatos para a prática foi ratificada, mas com ressalvas. Somente é confirmada se os artefatos computacionais atenderem plenamente os tópicos das dificuldades, sem outras distrações. Ao final deste estudo de caso as crianças se apresentaram em um recital, com peças individuais e em grupo, com auxílio de alunos de violino de outro projeto.

#### **4.3. Considerações sobre os Estudos de Caso**

Diante do exposto, ambos os estudos de caso, incluindo a avaliação parcial através da colônia de férias, possibilitaram comprovar que a abordagem de ensino de violino para crianças autistas usando tecnologia assistiva produz resultados positivos na musicalização dessas crianças e pode ser aplicada por escolas de música e instituições de atendimento a crianças autistas.

### **5. Conclusão**

Apresentamos, neste artigo, a abordagem desenvolvida através de um projeto de pesquisa em tecnologia assistiva voltado à musicalização e inserção social de crianças autistas. A pesquisa tem caráter qualitativo e para isso foram definidos dois estudos de caso. O primeiro com uma proposta para a abordagem e o segundo para pôr em prática a abordagem proposta.

Como aspectos negativos foram as desistências e a falta de disponibilidade de uma sala mais adequada, com isolamento acústico, por exemplo. Apesar das desistências ao longo de um ano de aulas práticas de violino, o resultado conseguido com as crianças que conseguiram concluí-lo foi surpreendente, considerando os avanços individuais documentados em cada plano de metas.

Como um prosseguimento a essa pesquisa estamos desenvolvendo o app Beats & Rythms para disponibilizarmos juntamente com o Vitula Rythms e a apostila para uso do professor na Google Play.

#### **Acknowledgement**

Apoio financeiro da FAPEAM, projeto “VitulaAssistiva”, editais 009/2013 e 010/2011 – PPP.

#### **Referências**

Cibrian, F. L. (2016). “Music therapy on interactive surfaces to improve sensorimotor problems of children with autism”. *ACM SIGACCESS Accessibility and Computing*, (114), 20-24.

- Colprit, E. J. (2000). "Observation and analysis of Suzuki string teaching". *Journal of Research in Music Education*, 48(3), 206-221.
- Darrow, A. A. (2009). Adapting for Students with Autism. *General Music Today*, 22(2), 24-26.
- Hallam, S. (2010). "The power of music: Its impact on the intellectual, social and personal development of children and young people". *International Journal of Music Education*, 28(3), 269-289.
- Locke, J., Olsen, A., Wideman, R., Downey, M. M., Kretzmann, M., Kasari, C., & Mandell, D. S. (2015). "A tangled web: The challenges of implementing an evidence-based social engagement intervention for children with autism in urban public school settings". *Behavior therapy*, 46(1), 54-67.
- Luz, C. C. G. G. D. (2004). "Violinistas e método Suzuki: um estudo com egressos do Centro Suzuki de Santa Maria". Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Música. UFRGS.
- Renzi, M., Vassos, S., Catarci, T., & Kimani, S. (2015). "Touching notes: a gesture-based game for teaching music to children". In *Proceedings of the Ninth International Conference on Tangible, Embedded, and Embodied Interaction* (pp. 603-606). ACM.
- Ribeiro, F. S. and Santos, F. H. D. (2012). "Treino musical e capacidade da memória operacional em crianças iniciantes, veteranas e sem conhecimentos musicais". *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 559-567.
- Salles, M. I. (2014). "Proposta de ensino para professores Suzuki-com inclusão de princípios dos métodos de Paul Rolland, Kató Havas e da pedagogia Waldorf". In *Anais Do Congresso Da Associação Brasileira De Performance Musical* (Vol. 1, No. 1).
- Tang, T. Y., Wang, R. Y., You, Y., Huang, L. Z., & Chen, C. P. (2015). "Supporting collaborative play via an affordable touching+ singing plant for children with autism in China". In *Proceedings of the 2015 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing and Proceedings of the 2015 ACM International Symposium on Wearable Computers* (pp. 373-376). ACM.
- Lucke, U. and Castro, T. (2016, July). "The Process of Inclusive Learning". To appear in *Advanced Learning Technologies (ICALT), 2016 IEEE 16th International Conference on*. IEEE.
- Villafuerte, L., Markova, M., & Jorda, S. (2012). "Acquisition of social abilities through musical tangible user interface: children with autism spectrum condition and the reactable". In *CHI'12 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems* (pp. 745-760). ACM.
- Yin, R. K. (2015). *Estudo de Caso: Planejamento e Métodos*. 5ª. Edição. Bookman editora.