

## TECNOLOGIA ASSISTIVA COMO ACESSÓRIO FACILITADOR AO APRENDIZADO DO VIOLONCELO DE PESSOAS COM AUTISMO

Áureo Déo DeFreitas Júnior<sup>1</sup>

Larissa Leão<sup>2</sup>

Lorena Leão<sup>3</sup>

Rafaela Alcantara<sup>4</sup>

### RESUMO

Devido à presença de déficits motores e sensoriais, como dificuldades na coordenação motora global e defensividade tátil de pessoas com o Transtorno do Espectro Autista (TEA), o aprendizado musical no instrumento violoncelo pode tornar-se complexo. Isso ocorre visto que são exigidas a manutenção de posições e a execução de movimentações específicas para o desenvolvimento do instrumentista. Portanto, o objetivo dos pesquisadores do Grupo de Pesquisa Transtornos do Desenvolvimento e Dificuldades de Aprendizagem (GP-TDDA) foi criar um acessório facilitador para fixar os dedos no arco de violoncelo, visando garantir o melhor posicionamento, estabilização e/ou função do aluno. Sabendo das dificuldades que pessoas com TEA encontram diante do aprendizado musical, a coordenação do GP-TDDA justifica o desenvolvimento de um acessório voltado ao aprendizado do violoncelo, por acreditar que ações de inclusão educacional com base na Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência nº 13.146/2015 precisam ter um viés de atendimento a estudantes com deficiências e seus familiares, oferecendo educação de qualidade na área da Arte Música. A execução deste projeto também se justificou pelo fato de poder contribuir com a qualificação de estudantes de iniciação científica em nível de ensino médio interessados no tema Tecnologia Assistiva, Educação Inclusiva e Transtorno do Espectro do Autismo, assim como Pessoas Neurotípicas. O acessório facilitador foi idealizado no Laboratório Experimental de Educação Musical do Programa de Pós-Graduação em Artes (LEEM/PPGARTES) da Universidade Federal do Pará (UFPA) e do Laboratório de Tecnologia Assistiva (LABTA) da Universidade do Estado do Pará (UEPA), que aproximou os alunos de Graduação e Pós-graduação em Música, Terapia Ocupacional e Psicologia da UFPA e da UEPA. O dispositivo criado tem custos baixos; é leve, pesando aproximadamente 9 gramas; tem desenho simplificado e é de fácil manuseio e uso. Possui potencial para implementação em aulas de iniciação musical voltada ao aprendizado do instrumento violoncelo, podendo ser um recurso que facilitará o processo da aprendizagem musical de pessoas com o Transtorno do Espectro do Autismo.

**Palavras-Chave:** Acessório Facilitador. Transtorno do Espectro do Autismo. Neurotípico. Violoncelo.

### ASSISTIVE TECHNOLOGY AS A FACILITATING ACCESSORY TO CELLO LEARNING FOR PEOPLE WITH AUTISM

### ABSTRACT

Due to the presence of motor and sensory deficits, such as difficulties in global motor coordination and tactile defensiveness of people with Autism Spectrum Disorder (ASD), learning music on the cello instrument can become complex. This occurs because it requires the maintenance of positions and the

---

<sup>1</sup> Ph.D. em Educação Musical (University of South Carolina). Docente do Mestrado Acadêmico em Artes (PPGARTES/UFPA) e Coordenador do Mestrado Profissional em Artes (PROFARTES/UFPA). Coordenador do Grupo de Pesquisa Transtornos do Desenvolvimento e Dificuldades de Aprendizagem (GP-TDDA), aureo\_freitas@yahoo.com

<sup>2</sup> Estudante do curso técnico em violoncelo da Escola de Música da Universidade Federal do Pará (EMUFPA/UFPA), larissa.leao.silva@emusica.ufpa.br

<sup>3</sup> Estudante do curso técnico em violino da Escola de Música da Universidade Federal do Pará (EMUFPA/UFPA), lorena.leao.silva@emusica.ufpa.br

<sup>4</sup> Mestranda em Artes (PPGARTES/UFPA). Graduada em Licenciatura em Música (UFPA). Estudante do curso técnico em violoncelo do Instituto Estadual Carlos Gomes (IECG/FCG), rrafaelaalcantara@gmail.com

execution of specific movements for the development of the player. Therefore, the goal of the researchers from the Research Group Developmental Disorders and Learning Disabilities (GP-DLD) was to create a facilitating accessory to fix the fingers on the cello bow, aiming to ensure the best positioning, stabilization, and/or function for the student. Knowing the difficulties that people with ASD encounter when learning music, the GP-TDDA coordination justifies the development of an accessory aimed at learning the cello, because it believes that educational inclusion actions based on the Brazilian Law of Inclusion of the Person with Disabilities No. 13.146/2015 need to have a bias towards serving students with disabilities and their families, offering quality education in the area of Art Music. The execution of this project was also justified by the fact that it could contribute to the qualification of scientific initiation students at high school level interested in the topic Assistive Technology, Inclusive Education and Autism Spectrum Disorder, as well as Neurotypical People. The facilitator accessory was idealized in the Experimental Music Education Laboratory of the Post-Graduate Arts Program (LEEM/PPGARTES) of the Federal University of Pará (UFPA) and in the Assistive Technology Laboratory (LABTA) of the University of Pará State (UEPA), which brought together undergraduate and graduate students in Music, Occupational Therapy and Psychology from UFPA and UEPA. The device created has low costs; it is light, weighing approximately 9 grams; it has a simplified design and is easy to handle and use. It has potential for implementation in music initiation classes focused on learning the cello instrument, and can be a resource that will facilitate the musical learning process of people with Autism Spectrum Disorder.

**Key-words:** Facilitating Accessory. Autism Spectrum Disorder. Neurotypical. Cello.

**Data de submissão:** 14.04.2022

**Data de aprovação:** 09.09.2022

## INTRODUÇÃO

O acessório facilitador pode viabilizar com eficácia o aprendizado de pessoas com o Transtorno do Espectro do Autismo (TEA). A lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015, considera pessoas com deficiência “aquelas que têm impedimentos de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, os quais, em interação com diversas barreiras, que podem obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas” (BRASIL, 2015). A partir de 2012, pessoas com TEA foram consideradas “pessoas com deficiência, para todos os efeitos legais” pelo inciso 2º da Lei Brasileira nº 12.764/2012, o qual institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com TEA (BRASIL, 2012). A Lei citada institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da pessoa com TEA e estabelece como uma de suas diretrizes, no capítulo VII, o “incentivo à formação e à capacitação de profissionais especializados no atendimento à pessoa com TEA, bem como aos pais e responsáveis”. Além disso, assegurará, conforme disposto na Lei nº 13.146/2015 em seu CAPÍTULO IV, DO DIREITO À EDUCAÇÃO, Parágrafo único, “educação de qualidade à pessoa com deficiência, colocando-a a salvo de toda forma de violência, negligência e discriminação” (BRASIL, 2015, cap.IV).

A Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência nº 13.146/2015 em seu CAPÍTULO IV, DO DIREITO À EDUCAÇÃO, Parágrafo único, especifica que é “dever do Estado, da família, da comunidade escolar e da sociedade assegurar educação de qualidade à pessoa com deficiência, colocando-a a salvo de toda forma de violência, negligência e discriminação”. Já em seu CAPÍTULO IX, DO DIREITO À CULTURA, AO ESPORTE, AO TURISMO E AO LAZER, no parágrafo III, assegura “a participação da pessoa com deficiência em jogos e atividades recreativas, esportivas de lazer, culturais e artísticas, inclusive no sistema escolar, em igualdade de condições com as demais pessoas”. Nessa perspectiva, pessoas com Transtorno do Espectro do Autismo têm o direito à educação musical de qualidade em igualdade de condições com as demais pessoas (BRASIL, 2015, cap.IX).

Devido à presença de déficits motores e sensoriais, como dificuldades na coordenação motora global e defensividade tátil em pessoas com o Transtorno do Espectro Autista (TEA), o aprendizado musical no instrumento violoncelo torna-se complexo. Isso ocorre visto que são exigidas a manutenção de posições e a execução de movimentações específicas para o desenvolvimento do instrumentista.

De acordo com o Comitê de Ajudas Técnicas (BRASIL, 2009, p. 9), instituído pela Portaria nº 142, de 16 de novembro de 2006, define-se tecnologia assistiva como “área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social”. Vislumbra-se, portanto, na Tecnologia Assistiva, a possibilidade de oferecer autonomia e independência na iniciação musical no instrumento violoncelo de Pessoas com TEA. O objetivo dos investigadores do Grupo de Pesquisa Transtornos do Desenvolvimento e Dificuldades de Aprendizagem (GP-TDDA) foi o de criar um acessório facilitador para fixar os dedos no arco de violoncelo, visando garantir o melhor posicionamento, estabilização e/ou função do aluno.

## 1 TRANSTORNO DO ESPECTRO DO AUTISMO

O Transtorno do Espectro do Autismo é caracterizado por déficits em dois domínios centrais, segundo o DSM V (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2014): “(a) déficits na comunicação social e interação social e (b) padrões repetitivos e restritos de comportamento, interesses e atividades” (DSM V, 2014, S/P). O diagnóstico deste quadro é baseado pelo DSM V, que estabelece os critérios segundo a gravidade de comprometimento, considerando os níveis leve, moderado e severo, respondentes às dificuldades de interação social ou emocional alternativo, na manutenção de relações e na comunicação não-verbal. Além destas dificuldades, o indivíduo a ser diagnosticado com TEA precisa apresentar pelo menos duas destas características: apego extremo a rotinas e padrões e resistência a mudanças nas rotinas; fala ou movimentos repetitivos; interesses intensos e restritivos; dificuldade em integrar informação sensorial e procurar ou evitar intensamente comportamentos de estímulos sensoriais.

Segundo Whitman (2015), são frequentemente observadas dificuldades motoras em pessoas com TEA, revelando-se ainda que a capacidade motora fina é a mais afetada, mas também são percebidas dificuldades na capacidade motora grossa. Tais dificuldades afetam questões de atividade de vida diária, como a alimentação autônoma, o vestir-se e a destreza manual geral, bem como afeta o controle postural, falta de jeito, habilidades motoras gerais e mais complexas, comportamentos motores repetitivos, baixo tônus motor, anormalidade de contato visual direto e de rastreamento ocular, falta de resistência, dificuldade de sugar/engolir, perturbações no equilíbrio, complicações com a fala e com dispraxia.

Durante as aulas de música, as dificuldades no desenvolvimento motor de pessoas com TEA são destacadas por pesquisadores e revelam afetamentos na coordenação motora (SANTOS, 2010), capacidade de regulação temporal, manutenção da pulsação; movimentos estereotipados (OLIVEIRA; REZENDE; PARIZZI, 2013), dificuldades de percepção corporal e equilíbrio (AFONSO, 2013).

Como possibilidades em educação musical que possam auxiliar no desenvolvimento cognitivo, pesquisadores apontam a necessidade de criação de atividades voltadas ao desenvolvimento da coordenação motora (SANTOS, 2010), bem como para a aptidão para realizar gestos mais expressivos, como atividades de movimento corporal para diminuir estereotipias (OLIVEIRA; REZENDE; PARIZZI, 2013). Os mesmos autores reforçam a importância de perceber a postura do aluno com o instrumento para que se possa adquirir ou

melhorar a propriocepção, percebendo seu corpo no espaço por meio dos receptores que estão nos músculos e tendões, além de possibilitar a boa postura visando contribuir para a coordenação dos movimentos, mantendo o equilíbrio da cabeça e fortalecendo o tônus muscular (AFONSO, 2013).

## **2 JUSTIFICATIVA**

A luta pela obrigatoriedade da música nas escolas de educação básica no Brasil já vem permeando desde a promulgação da lei 11.769/2008 (BRASIL, 2008), porém ainda há disparidades tanto no que se refere ao cumprimento desta lei, como da sua disposição, sem discriminação para vagas que atendam esta demanda. Escolas de música públicas e privadas costumam esbarrar em dificuldades à implementação das leis com excelência para a inclusão de pessoas com deficiência, o que pode ser agravado em casos de Transtorno do Espectro Autista (TEA), dadas as peculiaridades envolvidas neste quadro diagnóstico.

Quando falamos em educação e inclusão, disparidades locais, estaduais e nacionais são verificadas, devendo os atores sociais envolvidos neste processo, ou seja, a família, comunidade e sociedade, lutar pelo cumprimento das leis vigentes. De forma semelhante, os grupos citados devem voltar o olhar à tríade educação-inclusão-música, tendo-se em vista que a despeito da existência de leis como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação nº 9.394/1996 (BRASIL, 1996), a qual em seu artigo 26, parágrafo 2º, prevê o ensino das artes de modo obrigatório em todos os níveis da educação básica, e no parágrafo 6º revela as linguagens que constituirão o componente obrigatório, dentre elas a linguagem música, o acesso de pessoas com TEA ainda é difícil.

O Grupo de Pesquisa Transtornos do Desenvolvimento e Dificuldades de Aprendizagem (GP-TDDA) fomenta a integralização do desenvolvimento acadêmico de estudantes do Ensino Médio e Graduação de diversas áreas, tais como atos poéticos/educação musical, terapia ocupacional, psicologia, pedagogia, e letras, compondo assim um grupo multidisciplinar que vem desenvolvendo pesquisas acerca dos transtornos do desenvolvimento e dificuldades de aprendizagem: Autismo e Atos Poéticos do grupo musical Orquestra de Violoncelistas da Amazônia.

Tendo-se em conta as dificuldades apresentadas a respeito de pessoas com Autismo encontram diante do aprendizado musical, a coordenação do GP-TDDA justificou o desenvolvimento de um acessório facilitador ao aprendizado do violoncelo por acreditar que ações de inclusão educacional por intermédio da Lei nº 13.146/2015 (BRASIL, 2015) precisam ter viés de atendimento a estudantes com deficiências e seus familiares. A execução deste projeto também se justificou pelo fato de poder contribuir com a qualificação de estudantes em nível de graduação e pós-graduação interessados nos temas Acessório Facilitador, Educação Inclusiva e Autismo.

## **3 METODOLOGIA**

Para tornar possível este projeto, foi prevista a aproximação e atuação dos pesquisadores do: (a) Laboratório Experimental de Educação Musical do Programa de Pós-Graduação em Artes (LEEM/PPGARTES) da UFPA e (b) Laboratório de Tecnologia Assistiva (LABTA) da UEPA, ambos interessados na contribuição e enriquecimento do tema Órtese/Acessório Facilitador e Educação Inclusiva.

O acessório facilitador foi idealizado no Laboratório Experimental de Educação Musical do Programa de Pós-Graduação em Artes (LEEM/PPGARTES) da Universidade Federal do Pará (UFPA) e do Laboratório de Tecnologia Assistiva (LABTA) da Universidade do Estado do Pará (UEPA), que aproximou os alunos de Graduação e Pós-graduação em Música, Terapia Ocupacional e Psicologia da UFPA e da UEPA.

#### 4 ACESSÓRIO FACILITADOR PARA VIOLONCELO

Acessórios facilitadores, conforme as definições ISSO (Organização Internacional de Normalização), são apoios ou dispositivos externos aplicados ao corpo que tem por objetivo garantir melhor posicionamento e/ou função de estabilização para as atividades do cotidiano em pessoas que apresentam tais necessidades. As funções de um acessório facilitador, que pode ser de uso provisório ou não, destinam-se a contribuir para a melhoria da qualidade de vida do usuário. O Acessório facilitador para violoncelo tornou-se necessário pelo fato de alinhar articulações e musculatura, oferecendo ao indivíduo maior aproximação da normalidade anatômica, reduzindo movimentos involuntários durante uma atividade musical. O Protótipo Acessório Facilitador foi criado para fixar os dedos no arco de violoncelo de forma confortável, visando garantir o melhor posicionamento, estabilização e/ou função do aluno.

*Etapas:*

Idealização do protótipo: Reunião de profissionais da área de música especialistas no instrumento violoncelo e profissionais da área de tecnologia assistiva para desenho do acessório facilitador, ocorrida no primeiro semestre de 2020;

(1) Escolha do material: Usou-se filamento de ácido polilático (PLA), material derivado de amido de milho e cana de açúcar (Fig. 1).

(2) Desenvolvimento do protótipo: Aferição das medidas antropométricas dos participantes, sendo o modelo desenvolvido especificamente para adolescentes na faixa etária entre 12 a 18 anos de idade, ocorrida no segundo semestre de 2020 (Fig. 1);

(3) Aprimoramento do protótipo: Observações por profissionais da área para verificar os detalhes do protótipo, ocorridas no 1º semestre de 2021.

##### 4.1 RESULTADOS

O Acessório facilitador para violoncelo é um dispositivo de baixo custo; leve, pesando aproximadamente 9 gramas, tem desenho simplificado e é de fácil manuseio e uso. Após a produção de outros protótipos chegou-se ao projeto final, visando atender aos requisitos de leveza, simplicidade e facilidade de uso, além da universalização das medidas para que coubesse em diferentes arcos (figura 1).

**Figura 1-** Acessório Facilitador para fixar os dedos do aluno no arco de violoncelo



Fonte: Elaborado pelos autores do trabalho.

O emprego da impressão tridimensional proporcionou a possibilidade de utilização de diferentes materiais, neste caso, usou-se o filamento ácido polilático (PLA) de característica biodegradável, o qual permitiu modificações pontuais e precisas e possibilitou sua adequação a diferentes tipos e tamanhos de arcos. Além disso, pôde-se adequar sua estrutura aos aspectos antropométricos e funcionais do indivíduo que irá utilizá-la.

## 5 CONSIDERAÇÕES

O desenvolvimento deste produto constrói substrato para futuras pesquisas de mesmo cunho, contribuindo com a área de Tecnologia Assistiva e possibilitando sua extensão e produção de embasamento para novas tecnologias. Ressalta-se que o emprego da tecnologia de impressão tridimensional abre caminho para pesquisas com diferentes materiais, permitindo o emprego insumos que tenham menor custo que os tradicionalmente usados, mantendo a qualidade estética e a funcionalidade do dispositivo.

Ao criar um acessório facilitador para fixar os dedos no arco de violoncelo visando garantir o melhor posicionamento, estabilização e/ou função do aluno, os pesquisadores do Grupo de Pesquisa Transtornos do Desenvolvimento e Dificuldades de Aprendizagem (GP-TDDA) notaram possibilidades para pensar novos acessórios facilitadores para diferentes instrumentos musicais. Considera-se que o Acessório Facilitador tem potencial para a implementação nas aulas de iniciação musical voltada ao aprendizado do instrumento violoncelo, podendo ser um recurso que facilitará o processo da aprendizagem de pessoas com o Transtorno do Espectro do Autismo e pessoas com Síndrome de Down.

Os problemas encontrados para o desenvolvimento das atividades estiveram principalmente voltados à pandemia de COVID-19, fator que impossibilitou os encontros presenciais para avaliação do produto e impediu a testagem e aplicação junto ao público selecionado. Após os testes de eficácia que ocorrerão durante a última etapa do projeto, pretende-se submeter o protótipo ao Setor de Propriedade Intelectual da Universidade Federal do Pará para registro de patente de invenção junto ao site do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI).

## REFERÊNCIAS

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **Manual de Diagnóstico e Estatística de Distúrbios Mentais DSM-V**. Porto Alegre: Artmed, 2014.

AFONSO, Lucyanne de Melo. **Música e Autismo: práticas musicais e desenvolvimento sonoro musical de uma criança autista de 5 anos**. Revista da ABEM, 2013.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) nº 9.394/1996**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/lei%209394.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2022.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) nº 11.769/2008**. Disponível em: [https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=LEI&numero=11769&ano=2008&ato=adcoXVE5UNRpWT2bd](https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=LEI&numero=11769&ano=2008&amp;ato=adcoXVE5UNRpWT2bd). Acesso em: 20 ago. 2022.

BRASIL. **Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência**. Comitê de Ajudas Técnicas. Tecnologia Assistiva. Brasília: CORDE, 2009.

BRASIL. Lei nº 12.764/2012. **Institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista**. Disponível em:

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112764.html](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112764.html). Acesso em: 20 ago. 2022.

BRASIL. **Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência nº 13.146/2015**. Disponível em:[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm#:~:text=Art.%202%C2%BA%20Considera%2Dse%20pessoa,condi%C3%A7%C3%B5es%20com%20as%20demais%20pessoas](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm#:~:text=Art.%202%C2%BA%20Considera%2Dse%20pessoa,condi%C3%A7%C3%B5es%20com%20as%20demais%20pessoas). Acesso em 20 ago. 2022.

OLIVEIRA, Gleisson do Carmo; REZENDE, Vanilce Peixoto de Moraes; PARIZZI, Maria Betânia. **Criança autista e Educação Musical: um estudo exploratório**. Revista da ABEM, 2013.

SANTOS, Isaac Luís de Souza. **Essa música é especial: relato de uma experiência com a educação musical de crianças deficientes mentais na Fundação Dom Bosco, em Belo Horizonte**. Revista da ABEM, 2010.

WHITMAN, Thomas L. **O desenvolvimento do autismo**. São Paulo; M.Books do Brasil Editora Ltda, 2015.