

**Avaliação e validação do fixador dos dedos no arco de violino e viola:  
tecnologia assistiva como acessório facilitador ao aprendizado musical de  
pessoas autistas e pessoas neurotípicas**

MODALIDADE: COMUNICAÇÃO

SUBÁREA: Educação musical

*Áureo Deo DeFreitas Júnior*  
*Universidade Federal do Pará*  
*aureo\_freitas@yahoo.com*

*Lucian José de Souza Costa e Costa*  
*Universidade do Estado do Pará*  
*lucian.costa@uepa.br*

*Alcir Nascimento da Costa*  
*Secretaria de Educação do Estado do Pará*  
*alkosta10@gmail.com*

*Douglas R. P. Rondon*  
*LABTA/Universidade do Estado do Pará*  
*douglasprndon@gmail.com*

*Arlindo Alves de Aguiar Junior*  
*(Secretaria de Educação do Estado do Pará)*  
*alvesjr76@gmail.com*

*Adriano Prazeres de Miranda*  
*LABTA/Universidade do Estado do Pará*  
*adriano\_to@outlook.br*

**Resumo.** Sabendo das dificuldades que pessoas com Autismo encontram diante do aprendizado musical, os presentes pesquisadores objetivaram construir e aprimorar uma tecnologia assistiva com a temática fixador de dedos para estudantes de violino e viola para validação entre professores violinistas e/ou violistas, músicos violinistas e violistas, e estudantes violinistas e violistas. Os participantes selecionados para avaliarem o dispositivo foram pessoas neurotípicas do gênero masculino e feminino: (a) professores de violino e/ou viola, (b) musicistas violinistas e violistas, e discentes violinistas e violistas. No presente estudo realizou-se uma investigação não paramétrica, adotando testes Análise Exploratória de Dados, *Teste U de Wilcoxon-Mann Whitney* e *Teste G*, que não estabelecem pressupostos sobre a distribuição dos dados. Pesquisadores verificaram que (a) durante a Análise Exploratória de Dados todos os 8 itens as médias das notas foram igual ou maiores que 4, (b) durante a aplicação do Test U de Wilcoxon-Mann Whitney constatou-se que todos os níveis significativos (*p*-valor) foram maiores que 5% (0,05) e (c) durante a aplicação do Test G verifica-se que os níveis significativos dos 8 itens foram maiores que 5% (0,05). Os achados dessa investigação demonstram um elevado índice de concordância entre os três grupos de avaliadores, durante as verificações da Satisfação dos

Usuários diante do Fixador de dedos para estudantes de violino e viola, atestando a qualidade do dispositivo avaliado, demonstrando que possa ser uma tecnologia assistiva, possivelmente universal.

**Palavras-Chave:** Acessório Facilitador. Validação. Cordas Friccionadas. Tecnologia Assistiva.

### **Evaluation and Validation of the Finger Fixer on the Violin and Viola bow: Assistive Technology as an Accessory to Facilitate the Musical Learning of Autist and Neurotypical Persons**

**Abstract:** Knowing the difficulties that people with Autism face when learning music, the present researchers aimed to build and improve an assistive technology with the theme fixator of fingers for violin and viola students for validation among violinist and/or violist teachers, violinist and violist musicians, and violinist and violist students. The participants selected to evaluate the device were male and female neurotypical people: (a) violin and/or viola teachers, (b) violinist and violist musicians, and (c) violinist and violist students. In the present study, researchers carried out a non-parametric investigation, adopting an the Exploratory Data Analysis tests, Wilcoxon-Mann Whitney U Test and G Test, which do not establish assumptions about data distribution. Researchers verified that (a) during the Exploratory Data Analysis, all 8 items, the mean scores were equal to or greater than 4, (b) during the application of the Wilcoxon-Mann Whitney U Test, it was found that all significant levels ( $p$ -value) were greater than 5% (0.05) and (c) during the application of the G Test, it was verified that the significant levels of the 8 items were greater than 5% (0.05). The findings of this investigation demonstrate a high level of agreement between the three groups of evaluators, during the User Satisfaction checks with the Finger Fixer for violin and viola students, attesting to the quality of the evaluated device, demonstrating that it can be an assistive technology, possibly universal.

**Keywords:** Facilitating Accessory. Validation. Frictional Ropes. Assistive Technology.

## **1 – Introdução**

Sabendo das dificuldades que pessoas autistas encontram diante do aprendizado musical, DeFreitas et al. (2022) justificaram “o desenvolvimento de uma tecnologia assistiva ao aprendizado do violino e da viola, por acreditarem que ações de inclusão educacional por intermédio da Lei nº 13.146/2015, precisam ter um viés de atendimento à estudantes com deficiências”. Bettio e Giacomazzo (2020) afirmam que a tecnologia assistiva é um dispositivo que “deve ser utilizado de forma consciente, de maneira que se acompanhem os resultados positivos e negativos”. Nesta perspectiva, os presentes pesquisadores objetivaram construir e aprimorar uma tecnologia assistiva com a temática fixador de dedos para estudantes de violino e viola para validação entre professores violinistas e/ou violistas, músicos violinistas e violistas, e estudantes violinistas e violistas.

Publicado na Nova Revista Amazonia por DeFreitas et al. (2022), “Tecnologia Assistiva como Acessório Facilitador ao Aprendizado do Violoncelo de Pessoas com autismo”,

pesquisadores apresentaram a metodologia adotada para a criação de um acessório facilitador idealizado para fixar os dedos no arco de violoncelo. Seguindo a mesma linha, protótipos de tecnologia assistiva para o arco de violino e viola foram apresentados exaustivamente por DeFreitas et al. (2022, no prelo) no artigo “Fixador dos Dedos no Arco do Violino: tecnologia assistiva como acessório facilitador ao aprendizado do violino de pessoas com autismo”. Após aprimoramentos, por DeFreitas et al. (2022, no prelo) no artigo “Fixador dos Dedos no Arco da Viola: Tecnologia Assistiva como acessório facilitador ao aprendizado da viola de pessoas com síndrome de down”. E finalmente, por DeFreitas et al. (2023, no prelo) no artigo “Dispositivo para o posicionamento dos dedos no arco de viola para pessoas com o Transtorno do Espectro Autista - TEA: Acessório Facilitador da coordenação motora na aprendizagem musical dentro da Tecnologia Assistiva”.

### **Transtorno do Espectro do Autismo**

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é classificado como um transtorno do neurodesenvolvimento que afeta a criança, manifestando-se por meio de alterações motoras, falta de equilíbrio corporal e padrões comportamentais restritivos, monótonos e repetitivos (BRASIL, 2012). O TEA é caracterizado por dificuldades significativas na comunicação e na interação social, resultando em limitações nos comportamentos de reciprocidade social, comunicação verbal e não verbal, capacidade de iniciar, manter e compreender relacionamentos, além do processamento emocional, entre outros aspectos, que podem ser observados durante o convívio com a criança, conforme descrito no Guia do Autismo publicado por Moraes, Ferreira e Teixeira (2023).

De acordo com Stamou et al. (2022), entende-se que a música é uma abordagem positiva a fim de promover o engajamento e a memorização de tarefas na vida cotidiana, colaborando para aumentar a participação e inclusão em grupos sociais, de indivíduos autistas. No entanto, no contexto da aprendizagem de um instrumento musical, a presença de déficits motores e sensoriais, como dificuldades na coordenação motora geral e hipersensibilidade tátil encontradas em Ataíde et al. (2023), pode afetar o desempenho destes estudantes, durante o aprendizado de instrumentos de cordas friccionadas, por exemplo. Esse fator decorre das

exigências específicas de posicionamento e movimentação necessárias para o desenvolvimento técnico-musical, conforme apontado por DeFreitas et al. (2022).

Embora pesquisadores tenham investigado o impacto da música e da musicoterapia em crianças autistas, poucos pesquisadores concentraram na instrução prática de ensino de um instrumento musical para esses alunos, levando em consideração a perspectiva do autismo e suas comorbidades. Mesmo assim, estudos conduzido por Shukla et al. (2022) demonstram mudanças significativas nas habilidades motoras, participação em atividades e interação recíproca dos participantes durante aulas de instrumentos musicais, evidenciando o amplo desenvolvimento de suas habilidades motoras e sociais.

### **Tecnologia Assistiva e educação musical**

Segundo a legislação norte-americana em sua Public Law 100-407, Cucchi traduziu o termo Assistive Technology no Brasil como Tecnologia Assistiva. O conceito foi criado em 1988 como um importante elemento jurídico dentro da legislação norte-americana conhecida como Public Law 100-407 e foi renovado em 1998 como Assistive Technology no Act de 1998 (P.L. 105-394, S.2432). (Public Law 100-407, apud CUCCHI, 2013, p. 34).

A Tecnologia Assistiva é definida como todo recurso ou serviço desenvolvido para promoção da acessibilidade e autonomia de pessoas com ou sem deficiência, de modo que oportunize a realização de tarefas de forma equanime, pois possibilita a mitigação ou eliminação de possíveis dificuldades vivenciadas no cotidiano. Assim sendo, um recurso fundamental para uma abordagem inclusiva nos mais diferentes contextos sociais. Chucchi (2013) diz:

... a TA é um dos meios utilizados para proporcionar esta melhoria de vida e abrir importantes horizontes, novas possibilidades, para a inclusão social e autonomia das pessoas com deficiência. Os recursos de TA podem ser um simples pedaço de pau, que naquele momento serviu como apoio para uma pessoa com dificuldades de locomoção até uma prótese sofisticada, elaborada para atletas com deficiência. (CUCCHI, 2013, p. 33)

Diante do desafio de contribuir para a efetivação de uma educação inclusiva faz-se necessário a articulação entre os atores da educação na busca por TA capazes de atender demandas específicas de pessoas com deficiências no processo de aprendizado escolar. Dessa



forma, podemos mitigar a defasagem de aprendizagem desses estudantes a partir do uso de TA, além de aumentar a integração com a turma, a motivação e o engajamento dessas pessoas.

### **Tecnologia Assistiva: Acessório Facilitador para manusear o Arco do Violino e da Viola**

De acordo com DeFreitas et al. (2022, no prelo), o Acessório facilitador denominado de Fixador de Dedos para Estudantes de Violino e Viola foi idealizado no Laboratório Experimental de Educação Musical do Programa de Pós-Graduação em Artes da Universidade Federal do Pará (LEEM/PPGARTES/UFPA) e desenvolvido no Laboratório de Tecnologia Assistiva da Universidade do Estado do Pará (LABTA/UEPA) (Fig. 1). O Acessório facilitador visa alinhar articulações e musculaturas da mão direita durante o desenvolvimento da habilidade de segurar o arco do violino e da viola, favorecendo ao indivíduo, maior aproximação da normalidade anatômica, reduzindo movimentos involuntários.

**Figura 1** - Modelo padrão do Fixador de Dedos para Estudantes de Violino e Viola.



(Fonte: acervo do GP-TDDA)

### **Violino e Viola**

Dentre os instrumentos musicais da família das cordas fricionadas que utilizam o arco, citamos o violino e a viola, que são “constituídos por um conjunto de quatro cordas acopladas a uma caixa acústica. Estas cordas são colocadas em vibração pela força impulsiva produzida pelo atrito entre elas e as cordas, normalmente feitas de crina ou cauda de cavalo, que constituem o arco” (DONOSO et al., 2008, p. 2305-3). DeFreitas et al, (2022) ressalta que devido a 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 desses instrumentos citados tornam-se complexo. Isso ocorre em decorrência das exigências de manutenção de posições e execução de movimentações específicas para o desenvolvimento das habilidades que os violinistas e violistas necessitam desenvolver. Vislumbra-se, portanto, na Tecnologia Assistiva, a possibilidade de oferecer autonomia e independência na iniciação de pessoas com TEA, por intermédio desses instrumentos.

## **2 – Metodologia**

### **Aprimoramento do fixador de dedos para estudantes de violino e viola**

Para tornar possível o aprimoramento do fixador de dedos para estudantes de violino e viola, e posteriormente a validação, contou-se com a aproximação e atuação dos pesquisadores dos “(a) Laboratório Experimental de Educação Musical do Programa de Pós-Graduação em Artes (LEEM/PPGARTES), da UFPA, (b) Pesquisadores do Laboratório de Tecnologia Assistiva (LABTA), da UEPA, e (C) Pesquisadores da Escola de Música da UFPA interessados na contribuição e enriquecimento do tema Acessório Facilitador e Educação Inclusiva” (DEFREITAS, e col., 2022 p. 110).

### **Participantes**

Os participantes selecionados para avaliarem o fixador de dedos para estudantes de violino e viola foram pessoas neurotípicas do gênero masculino e feminino: (a) professores de violino e/ou viola, (b) musicistas violinistas e violistas, e discentes violinistas e violistas. Os participantes foram oriundos (a) das escolas de música públicas e privadas, (b) dos grupos musicais de pequeno, médio ou grande porte e (c) dos cursos de música de nível médio e universitário, provenientes da região metropolitana de Belém do Pará.

### **Planejamento Amostral para a Validação do Fixador de dedos para estudantes de violino e viola**

#### *Grupo de Professores/as de Violino e/ou Viola*

- 12 Professores de Violino e 02 Professores de Viola provenientes de 03 escolas de música localizadas na região metropolitana de Belém do Pará.

#### *Grupo de Musicistas Violinistas e Violistas*

- 13 Violinistas e 02 Violistas atuantes profissionalmente em grupos de pequeno, médio e grande porte, localizados na região metropolitana de Belém do Pará.

#### *Grupo de Estudantes de Violino e Viola*

- 13 Violinistas e 02 Violistas atuantes nos cursos de nível técnico ou licenciatura localizados na região metropolitana de Belém do Pará.

### **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

Os participantes leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido visando autorizar a participação gratuita e espontânea no projeto. Esta pesquisa está vinculada ao Grupo de Pesquisa Transtornos do Desenvolvimento e Dificuldades de Aprendizagem do Programa de Pós-Graduação em Artes da UFPA, aprovada pelo Comitê de Ética via Plataforma Brasil (CAAE: 71261623.2.0000.0018).

### **Coleta de Dados**

#### *Método não-paramétrico*

Os pesquisadores do presente estudo não utilizaram parâmetros de qualquer distribuição de probabilidade nas hipóteses definidas. Dito isso, no presente estudo realizou-se uma investigação não paramétrica, adotando testes estatísticos que não estabelecem pressupostos sobre a distribuição dos dados.

#### *Avaliação*

Avaliação ocorreu nos meses de maio e junho de 2023, sendo que cada sessão contou com a adesão de 1 ou mais participantes. Antes do início da avaliação, permitiu-se no máximo 4 participantes avaliando simultaneamente a tecnologia assistiva. Cada participante avaliou o dispositivo, em média, durante 20 minutos.

Os itens usados para avaliar a Satisfação dos Usuários diante do Fixador de dedos para estudantes de violino e viola foram: Dimensão, Peso, Ajuste, Segurança, Durabilidade, Facilidade de uso, Conforto e Eficácia.

As informações coletadas por intermédio do questionário da Avaliação da Satisfação dos Usuários com a Tecnologia Assistiva foram organizadas em uma planilha eletrônica do Excel, onde foi gerada uma base de dados com notas de 1 a 5 referente a 8 itens de satisfação

dos participantes pertencentes ao (a) Grupo de Professores/as de Violino e/ou Viola, n=14, (b) Grupo de Musicistas Violinistas ou Violistas, n=15 e (c) Grupo de Estudantes de Violino ou Viola, n=15. A amostra totalizou 44 participantes. Além disso, os mesmos 44 participantes avaliaram os três itens mais importantes do Acessório Facilitador.

### *Validação*

Os procedimentos para validar a Satisfação dos Usuários diante do Fixador de dedos para estudantes de violino e viola incluíram 02 meses de encontros aleatórios com avaliadores independentes de 03 grupos distintos formado por Violinistas e Violistas. Usou-se o protocolo de Avaliação da Satisfação do Usuário com a Tecnologia Assistiva de Quebec (CARVALHO, K. E. C., GOIS JÚNIOR, M. B., & SÁ, K. N. 2014). Os dados coletados foram digitados em um banco de dados no Google Forms. Foram realizadas análises comparativas entre as médias individuais dos participantes e grupos de participantes.

### **Análise estatística**

#### *Análise Exploratória de Dados*

Para descrever o conjunto de notas avaliativas dos participantes, suas médias e os itens mais importantes, foi aplicada a técnica estatística Análise Exploratória de Dados, chamada de Descritiva Básica. A Análise Exploratória de Dados tem a finalidade de organizar, descrever e resumir as informações, apresentando peculiaridades importantes do conjunto de dados, por meio de gráficos, tabelas e medidas de síntese (BUSSAB; MORETTIN, 2017).

#### *Teste U de Wilcoxon-Mann Whitney*

Para comparar as notas avaliativas dos 8 itens dos três grupos de estudo, foi aplicado o teste Teste U de Wilcoxon-Mann Whitney por intermédio do software SPSS (versão 22.0). O Teste U de Wilcoxon-Mann Whitney é uma prova não-paramétrica destinada a comparar dois grupos de amostras independentes do mesmo tamanho ou desiguais, cujos escores tenham sido mensurados pelo menos a nível ordinal (AYRES et al., 2007a). Este teste serve para verificar se duas amostras independentes foram retiradas de populações com médias iguais, ou seja, verificar se há evidências significativas para acreditar que valores de um grupo A são superiores aos valores do grupo B.



O teste  $U$  pode ser considerado a versão não paramétrica do teste  $t$ , para amostras independentes, onde é testado a igualdade das medianas. Os valores de  $U$  calculados pelo teste avaliam o grau de entrelaçamento dos dados dos dois grupos após a ordenação. Quanto maior separação dos dados em conjunto indica que as amostras são distintas, rejeitando-se a hipótese de igualdade das medianas.

Para aplicação do Teste  $U$ , foram utilizadas as notas individuais de 1 a 5 de cada participante e também foram utilizadas as médias das notas de cada item avaliativo, sempre comparando de dois em dois grupos. O nível de significância adotado foi de 5% ( $p$ -valor < 0,05), e as hipóteses construídas foram:

- Para comparação das notas avaliativas
  - $H_0: \mu_1 = \mu_2$  (Os dois grupos não apresentam diferença significativa quanto as notas avaliativas dos 8 itens).
  - $H_1: \mu_1 \neq \mu_2$  (Os dois grupos apresentam diferença significativa quanto as notas avaliativas dos 8 itens).
- Para comparação das médias das notas avaliativas
  - $H_0: \mu_1 = \mu_2$  (Os dois grupos não apresentam diferença significativa quanto as médias das notas avaliativas dos 8 itens).
  - $H_1: \mu_1 \neq \mu_2$  (Os dois grupos apresentam diferença significativa quanto as médias das notas avaliativas dos 8 itens).

### Teste $G$

As notas de 1 a 5 foram categorizadas da seguinte maneira: (a) nota 1 pertence a categoria “Muito Insatisfeito”; (b) nota 2 pertence a categoria “Pouco Satisfeito”; (c) nota 3 pertence a categoria “Indeciso”; (d) nota 4 pertence a categoria “Satisfeito” (e) nota 5 pertence a categoria “Muito Satisfeito”. Após este processo de categorização, foi aplicado o Teste  $G$  por meio do software SPSS (versão 22.0), onde é um teste não-paramétrico para duas amostras independentes, semelhante em todos os seus aspectos ao do Qui-Quadrado, para dados categóricos, destinado a comprovar se duas amostras independentes provieram da mesma população, ou seja, neste estudo foi testado se existe ou não diferença significativa entre as proporções das categorias sobre a Satisfação dos participantes. Os escores foram mensurados a nível nominal ou ordinal, e as amostras poderiam apresentar duas ou mais categorias dispostas em tabelas de contingência  $1 \times c$  (AYRES et al., 2007b).

A comparação foi feita entre as seguintes combinações: (a) Grupo de Estudantes Violinistas ou Violistas X Grupo de Musicistas Violinistas ou Violistas; (b) Grupo de Estudantes Violinistas ou Violistas X Grupo de Professores/as de Violino ou Viola e (c) Grupo

de Musicistas Violinistas ou Violistas X Grupo de Professores/as de Violino ou Viola. O nível de significância adotado foi de 5% ( $p$ -valor < 0,05) e as hipóteses a serem testadas foram:

- **H<sub>0</sub>**: Não há diferença significativa entre os dois grupos.
- **H<sub>1</sub>**: Há diferença significativa entre os dois grupos.

### 3 - Resultados

#### Análise Exploratória de Dados

A Tabela 1 apresenta as médias dos 03 grupos em relação ao questionário da Avaliação da Satisfação dos Usuários com a Tecnologia Assistiva onde verifica-se que em todos os 8 itens: (a) Grupo de Estudantes de Violino ou Viola apresentam médias das notas igual ou maiores que 4, (b) Grupo de Musicistas Violinistas ou Violistas apresentam médias das notas igual ou maior que 4,07 e (c) Grupo de Professores de Violino e/ou Viola apresentam médias das notas igual ou maiores que 3,75.

Tabela 1: Médias das Notas dos Participantes dos Grupos de Usuários da Região Metropolitana de Belém, em 2023.

Item Avaliativo	GRUPOS DE USUÁRIOS		
	Estudantes Violinistas ou Violistas	Musicistas Violinistas ou Violistas	Professores/as de Violino e/ou Viola
1 - Dimensão	4,13	4,07	3,75
2 - Peso	4,73	4,87	4,75
3 - Facilidade de Ajuste	4,67	4,73	4,83
4 - Estabilidade e Segurança	4,93	4,80	4,67
5 - Durabilidade	4,93	4,80	4,75
6 - Facilidade de Uso	4,67	4,67	4,75
7 - Conforto	4,00	4,27	4,08
8 - Eficácia	4,60	4,47	4,42

Fonte: Próprio autor

#### Itens avaliados como mais importantes

A Tabela 2 apresenta a avaliação dos participantes em relação aos itens avaliados como mais importantes:

- Os itens considerados mais importantes pelo Grupo de Estudantes de Violino ou Viola foram Conforto (23,26%), Facilidade de uso (20,93%), Eficácia (18,60%) e Peso (16,28%) como itens mais importantes.
- Os itens considerados mais importantes pelo Grupo de Musicistas Violinistas ou Violistas foram Facilidade de uso e Eficácia com mesmo percentual (20,00%) e Conforto (17,78%).
- Os itens considerados mais importantes pelo Professores/as de Violino e/ou Viola foram Eficácia (26,19%), Facilidade de uso (21,43%) e Conforto (16,67%).

Tabela 2: Quantidade e Percentual dos Itens Avaliativos considerados mais importantes pelos participantes.

Itens Avaliativos	Alunos		Músicos		Professores	
	n	%	n	%	n	%
1 - Dimensão	3	6,98	4	8,89	3	7,14
2 - Peso	7	16,28	6	13,33	6	14,29
3 - Ajuste	2	4,65	2	4,44	2	4,76
4 - Segurança	1	2,33	3	6,67	3	7,14
5 - Durabilidade	3	6,98	4	8,89	1	2,38
6 - Facilidade de Uso	9	20,93	9	20,00	9	21,43
7 - Conforto	10	23,26	8	17,78	7	16,67
8 - Eficácia	8	18,60	9	20,00	11	26,19

Fonte: Próprio autor

## Test U de Wilcoxon-Mann Whitney

### *Comparação das notas de cada item avaliativo entre os grupos*

De acordo com os resultados da Tabela 3, constatou-se que todos os níveis significativos ( $p$ -valor) foram maiores que 5% (0,05), logo não se pode rejeitar a hipótese nula, ou seja, nas três comparações de grupos, nenhuma combinação apresentou diferença significativa quanto as notas avaliativas dos 8 itens. Este resultado implica que nas comparações (a) entre Grupo de Estudantes Violinista ou Violistas X Grupo de Musicistas Violinistas ou Violistas, (b) entre Grupo de Estudantes de Violinistas ou Violistas X Professores/as de Violino e (c) entre Grupo de Musicistas Violinistas ou Violistas X Grupo de Professores/as de Violino e/ou Viola não há evidências suficientes que comprovem diferenças nas notas entre os três grupos.

Tabela 3: Resultado do Teste  $U$  de Wilcoxon-Mann Whitney aplicados sobre as Notas de cada item avaliativo dos Grupo de Estudantes de Violinistas ou Violistas, Grupo de Musicistas Violinistas ou Violistas e Grupo de Professores/as de Violino e/ou Viola.

Item Avaliativo	Estudante x Músico		Estudante x Professor		Músico x Professor	
	Valor de U	$p$ -valor	Valor de U	$p$ -valor	Valor de U	$p$ -valor
1 - Dimensão	111,5	0,997	82	0,316	85,5	0,395
2 - Peso	97,5	0,534	99,5	0,810	96,5	0,710
3 - Facilidade de Ajuste	110,5	0,934	91	0,541	92	0,571
4 - Estabilidade e Segurança	97,5	0,534	96	0,695	102	0,896

5 - Durabilidade	97,5	0,534	89,5	0,499	103,5	0,948
6 - Facilidade de Uso	107,5	0,834	98	0,760	92,5	0,585
7 - Conforto	89,5	0,340	96	0,695	95	0,663
8 - Eficácia	102	0,663	99	0,793	91,5	0,556

Fonte: Próprio autor

### *Comparação das médias das notas de cada item avaliativo por grupos*

Na Tabela 4 estão descritas as médias das notas dos itens avaliativos de cada participante, onde conclui-se que: (a) as menores médias do Grupo de Estudantes Violinistas ou Violistas variaram de 4,00 a 4,93; (b) as menores médias do Grupo de Musicistas Violinistas ou Violistas variaram de 4,07 a 4,87 e (c) as menores médias do Grupo de Professores/as de Violino e/ou Viola variaram de 3,79 a 4,86.

Tabela 4: Média das Notas dos Participantes dos Grupo de Estudantes Violinistas ou Violistas, Grupo Musicista Violinistas ou Violistas e Professores de Violino/Viola por Item Avaliativo.

Item Avaliativo	Média dos Itens Avaliativos		
	Aluno	Músico	Professor
1 - Dimensão	4,13	4,07	3,79
2 - Peso	4,73	4,87	4,79
3 - Facilidade de Ajuste	4,67	4,73	4,86
4 - Estabilidade e Segurança	4,93	4,80	4,71
5 - Durabilidade	4,93	4,80	4,79
6 - Facilidade de Uso	4,67	4,67	4,79
7 - Conforto	4,00	4,27	4,14
8 - Eficácia	4,60	4,47	4,50

Fonte: Próprio autor

O teste *U* de Wilcoxon-Mann Whitney também foi aplicado com as médias da Tabela 5, e constatou-se que, em todas as três combinações de grupos, os níveis significativos foram maiores que 5%, logo não se pode rejeitar a hipótese nula, ou seja, nenhuma combinação de grupos apresentou diferença significativa quanto as médias das notas avaliativas dos 8 itens. Quando se compara as médias dos 8 itens avaliativos por grupo, verifica-se, também, que não há evidências suficientes que comprovem diferenças significativas nas médias das notas entre os três grupos.

Tabela 5: Resultado do Teste *U* de Wilcoxon-Mann Whitney aplicados com as Médias das Notas de cada item avaliativo.



Grupos	Valor de U	p-valor
Aluno x Músico	31,5	0,958
Aluno x Professor	31,0	0,916
Músico x Professor	30,0	0,834

Fonte: Próprio autor

## Test G

*Comparação entre as proporções das notas classificadas como participante “Muito Insatisfeito”, Pouco Insatisfeito”, “Indeciso”, Pouco Satisfeito”, “Satisfeito” e “Muito Satisfeito”.*

De acordo com os resultados do Teste G da Tabela 6, verifica-se que os níveis significativos dos 8 itens foram maiores que 5% (0,05), logo não se pode rejeitar a hipótese nula e conclui-se que não houve diferença significativa nas proporções de participantes com avaliação de Muito Insatisfeito, Pouco Insatisfeito, Indeciso, Pouco Satisfeito e Muito Satisfeito nos 8 itens entre (a) Grupo de Estudantes Violinistas e Violistas X Grupo de Músico Violinistas e Violistas, (b) Grupo de Estudantes Violinistas e Violistas X Grupo de Professores/as de Violino e/ou Viola e (c) Grupo de Musicistas Violinistas ou Violistas X Grupo de Professores/as de Violino e/ou Viola.

Tabela 6: Resultado do Teste G entre Grupos de Usuários.

Itens	Aluno X Músico	Aluno X Professor	Músico X Professor
	p-valor	p-valor	p-valor
1 - Dimensão	0,533	0,596	0,875
2 - Peso	0,932	0,999	0,988
3 - Facilidade de Ajuste	0,821	0,809	0,953
4 - Estabilidade e Segurança	0,878	0,977	0,997
5 - Durabilidade	0,878	0,849	1,000
6 - Facilidade de Uso	0,747	0,853	0,972
7 - Conforto	0,835	0,435	0,440
8 - Eficácia	0,836	0,299	0,453

Fonte: Próprio autor

## 4 - Considerações finais

Os achados dessa investigação demonstram um elevado índice de concordância entre os três grupos de avaliadores, durante as verificações da Satisfação dos Usuários diante do Fixador de dedos para estudantes de violino e viola, atestando a qualidade do dispositivo avaliado. As partes do dispositivo avaliados pelos três grupos foram considerados de fácil manejo, demonstrando que o dispositivo possa ser uma tecnologia assistiva, possivelmente universal. Vale destacar que, por falta de estudos voltados para os instrumentos de cordas friccionadas, não foi possível comparar dados visando encaminhar propostas para o uso do dispositivo. Dito isso, os presentes pesquisadores orientam que mais pesquisas devam ser feitas antes da adoção do dispositivo que visa orientar pessoas autistas e pessoas neurotípicas, a desenvolverem a habilidade de segurar o arco do violino e o arco da viola, pois nesse momento tivemos apenas participantes neurotípicos.

Quanto ao uso do Questionário Quebec 2.0, os presentes investigadores por intermédio dos resultados apresentados, demonstram que os oito itens iniciais da escala representam pontos relevantes de satisfação com a tecnologia assistiva. Entretanto, tornou-se necessário a exclusão dos últimos quatro itens, visto que, tratavam-se da percepção dos usuários com relação a compra, entrega e manutenção do dispositivo.

A Tecnologia Assistiva, como acessório facilitador ao aprendizado musical de pessoas autistas e pessoas neurotípicas desenvolvido no Laboratório Experimental de Educação Musical e no Laboratório de Tecnologia Assistiva amplia a disponibilidade de tecnologias assistivas especificamente desenvolvidas para a educação musical, com a possibilidade de um ensino de música que alcance o fazer e a criação musical em articulação com a apreciação e performance musical, agregando assim maior contato com essa linguagem. Ao analisar avanços voltados ao desenvolvimento de tecnologias assistivas no âmbito da educação musical para auxiliar pessoas com deficiências, Cucchi sugere:

A importância da Tecnologia Assistiva na educação especial já é uma realidade. Temos no mercado vários produtos que auxiliam na educação de pessoas com deficiência, tais como: teclados de computadores adaptados, mouses, softwares específicos (para música, ampliação e leitura de telas, comunicação alternativa, entre outros), tornando a vida dessas pessoas um pouco mais acessível e, conseqüentemente, uma melhoria de qualidade de vida. (CUCCHI, 2013, p. 35).

Tratando-se de dispositivos voltados ao violino e a viola, existem várias tecnologias assistivas, disponíveis no mercado ou em repositórios que apresentam o passo a passo da confecção dos mesmos. Ressalta-se, que os dispositivos denominados de *bowgrib* ou *bow holder* que auxiliam professores(as) de violino e viola a ensinarem seus alunos a desenvolverem a habilidade de segurar o arco do violino e da viola não apresentam resultados científicos consolidados. Dito isso, acredita-se na necessidade de um estudo técnico para que seja verificada a eficácia dos dispositivos supra citados.

O desafio portanto apresenta-se na amplificação do desenvolvimento e oferta de TA para a educação musical no sentido de viabilizar a equidade no acesso ao aprendizado musical em suas diferentes modalidades de conhecimento, isto é, criação, apreciação e performance.

## Referências

ATAIDE, Carlos Eduardo Ramos et al. Estudo comparativo acerca do desempenho motor entre grupo controle e crianças com transtorno do espectro autista (TEA). *Revista Interinstitucional Brasileira de Terapia Ocupacional*, v. 7, n. 1, p. 1558-1574, 2023.

AYRES, M.; AYRES JÚNIOR, M.; AYRES, D. L.; SANTOS, A. S. BIOESTAT 5.0 – Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. In: *Duas Amostras Independentes*. 5 ed. ONG Mamiraua: Belém; 2007a. p. 132-133.

AYRES, M.; AYRES JÚNIOR, M.; AYRES, D. L.; SANTOS, A. S. BIOESTAT 5.0 – Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. In: *Duas Amostras Relacionadas*. 5 ed. ONG Mamiraua: Belém; 2007b. p. 135-136.

BETTIO, Tainá; GIACOMAZZO, Graziela Fátima. A tecnologia assistiva e a aprendizagem dos alunos com transtorno do espectro autista: análise das pesquisas. **Revista Saberes Pedagógicos**, v. 4, n. 1, p. 260-280, 2020.

BRASIL. Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência nº 13.146/2015. Disponível em: <https://proinclusao.ufc.br/wp-content/uploads/2018/03/a-lei-brasileira-de-inclusao.pdf>. Acesso em 23 mai. 2022.

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: 23 mai. 2022.

BUSSAB, Wilton Oliveira; MORETTIN, Pedro. Alberto. Estatística básica. 9. ed. São Paulo: Saraiva, 2017, 567p.

CARVALHO, Karla Emanuelle Cotias, GOIS JÚNIOR, Mibuger Bolívar., Sá, Kátia Nunes  
Translation and validation of the Quebec user evaluation of satisfaction with assistive technology (QUEST 2.0) in to Portuguese. *Revista Brasileira de Reumatologia*. v. 54, n.4, p. 260-267. 2014.

CUCCHI, Kátia Daniela. SOFTWARE MUSIBRAILLE: A INTERFACE ENTRE EDUCADOR LEIGO EM MUSICOGRAFIA BRAILLE E EDUCANDO CEGO. Dissertação – Mestrado em Música. Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2013.

DEFREITAS JÚNIOR, Áureo Déo; LEÃO Larissa; LEÃO, Lorena; ALCANTARA Rafaela. Tecnologia Assistiva como acessório facilitador ao aprendizado do violoncelo de pessoas com autismo. *Nova Revista Amazônica*, v. X, n. 2, nov. 2022.

DEFREITAS, Áureo Déo, ALCANTARA; MOLARI, Willian; LEÃO, Lorena; LEÃO, Larissa, VIEIRA, Renata. Fixador dos Dedos no Arco do Violino: tecnologia assistiva como acessório facilitador ao aprendizado do violino de pessoas com autismo. 2022.

DEFREITAS, Áureo Déo; Fixador dos Dedos no Arco da Viola: tecnologia assistiva como acessório facilitador ao aprendizado da viola de pessoas com síndrome de down. 2022.

DEFREITAS, Áureo Déo; LOPES JÚNIOR, Jorge; PRAZERES, Adriano; RONDON, Douglas R. P. Dispositivo para o posicionamento dos dedos no arco de viola para pessoas com o Transtorno do Espectro Autista - TEA: Acessório Facilitador da coordenação motora na aprendizagem musical dentro da Tecnologia Assistiva. 2023.

DONOSO, José Pedro et al. A física do violino. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 30, n. 2, p. 2305.1-2305.21, 2008.

FARIAS, AL de; DARUB, AKG dos S.; SANTOS, PK dos. Tecnologia Assistiva Vibrotátil para a educação musical de surdos. *Investigação, Sociedade e Desenvolvimento*, [S.l.], v. 10, n.8, pág.e51710816765, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/16765>. Acesso em: 13 jul. 2023.

LIN, Jaime. O transtorno do espectro autista como um sintoma e não um diagnóstico: considerações clínicas e pré-clínicas em busca da compreensão do autismo. Tese (Doutorado) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Criciúma, 2022.

MORAES, Silvia de Oliveira; FERREIRA, Darlisom Sousa; TEIXEIRA, Elizabeth. O guia do autismo: dicas para o dia a dia no ambiente escolar. Manaus: Editora UEA, 2023.

SHUKLA, B. et al. Effect of an Indian Percussion Music Instrument on the Oral Health, Motor Skills and Social Skills of Children with Autism. *International Journal of Indian Psychology*, v. 10, n. 1, p. 1470-1488, 2022. DOI: 10.25215/1001.15.

STAMOU, Athina; et al. Music and dance enhance social interaction and task engagement in autistic young pupils and their peers in mainstream schools. *Support for Learning*, v. 37, p. 450-463, 2022.