

# Guitarreando: Estudo sobre a utilização de modelagem e tablatura no ensino de violão mediado por tecnologia

## The effectiveness of modeling and tablature in technologically based guitar-training techniques

Ana Elisa Bonifácio Barros<sup>1</sup>, Damián Keller<sup>1</sup>, Leandro Lesqueves Costalonga<sup>2</sup>

<sup>1</sup> NAP, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, Brasil

<sup>2</sup> Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Brasil

[anaelisa@ufac.br](mailto:anaelisa@ufac.br), [dkeller@ccrma.stanford.edu](mailto:dkeller@ccrma.stanford.edu), [leandro.costalonga@ufes.br](mailto:leandro.costalonga@ufes.br)

**Recibido:** 26/07/2017 | **Corregido:** 13/06/2018 | **Aceptado:** 23/07/2018

**Cita sugerida:** A. E. Bonifácio Barros, D. Keller, L. Lesqueves Costalonga, "Guitarreando: Estudo sobre a utilização de modelagem e tablatura no ensino de violão mediado por tecnologia," *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, no. 22, pp. 28-37, 2018. doi: 10.24215/18509959.22.e03

Esta obra se distribuye bajo **Licencia Creative Commons CC-BY-NC 4.0**

### Resumo

O presente projeto estuda a efetividade da modelagem e da tablatura no ensino do violão mediado por tecnologia, utilizando procedimentos experimentais com o objetivo de subsidiar a eleição, o design e o desenvolvimento de ambientes musicais educativos. Dentro deste contexto, 41 participantes realizaram exercícios musicais através de três meios digitais: vídeo, áudio e tablatura. Foram modeladas atividades de execução de acordes utilizando cordas soltas, de melodias com cordas soltas usando somente uma mão, e de melodias empregando cordas pisadas que demandam a coordenação motora de ambas mãos. Através do estudo, respondemos às seguintes perguntas: Quais modelos digitais – vídeo e áudio ou tablatura – são mais efetivos para o ensino inicial de violão? Quais materiais sonoros (acorde, melodia com cordas presas ou melodia com cordas soltas) são mais adequados? Em relação aos critérios número de acertos e tempo de execução, os resultados indicam que a tablatura é mais efetiva que os modelos digitais disponibilizados em formatos audiovisuais ou sonoros. Quanto aos materiais musicais, os resultados sugerem o uso de

atividades empregando melodia cordas soltas (arpejo) nas fases iniciais. Discutiremos também as preferências, o grau de dificuldade e a Distorção Perceptiva da Performance Musical - DPPM (diferença entre o que o usuário/estudante acredita ter executado e o que ele efetivamente executou) com o intuito de compreender as implicações do ensino a distância de violão na ausência de um professor ou tutor.

**Palavras chave:** Educação e tecnologia; Música e tecnologia; Educação musical; Educação instrumental; Violão.

### Abstract

We focus on the effectiveness of modeling and tablature as strategies for knowledge sharing in technologically based guitar-training techniques. We adopt experimental procedures with the purpose of subsidizing election, design and development of educational musical environments. Forty-one participants performed musical excerpts furnished through three digital media: video, audio and tablature. Activities featured chords using

open strings, melodies with open strings, and melodies using pressed strings that require coordination between the hands. The study proposes the following questions: What digital models – video and audio or tablature – are most effective for initial guitar methods? What sonic materials (chord, melody with pressed strings or melody with open strings) are more suitable? Regarding the number of errors and the execution time, the results indicate that tablature is more effective than audiovisual and sonic models. Concerning musical materials, the results suggest the use of activities using open strings during the initial training phase.

**Keywords:** Education and technology; Music and technology; Music education; Instrumental education; Guitar.

## 1. Introducción

Guitarreando é um projeto desenvolvido pelo NAP (Núcleo Amazônico de Pesquisa Musical) com suporte do PIBIT (Programa de Bolsas de Iniciação Científica e Tecnológica) na Universidade Federal do Acre. O objetivo é conhecer o impacto da modelagem e da tablatura no ensino de violão (guitarra em espanhol) mediado por tecnologia. Investigamos qual suporte para transmissão do conhecimento musical – modelo digitalizado (vídeo e áudio) ou de representação simbólica (tablatura) – é mais efetivo, utilizando para tanto os parâmetros – número de acertos e tempo de execução – como critério para a aferição da sua efetividade.

A descoberta do Sistema de Neurônios Espelho (SNE) reforça a proposta de uso da imitação como ferramenta no processo de ensino instrumental musical. No campo da música, vários autores vêm realizando estudos sobre a teoria das células espelho aplicada a execução instrumental [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8]. Os experimentos indicam que as áreas do cérebro ativadas durante a performance também são ativadas durante a visualização motriz. Como o cérebro exercita a ação por observação, se deduz que é possível praticar música através da observação de exemplos musicais. As pesquisas de Haslinger [9] e Lahav [10] sobre o SNE – ambas com execução musical realizada por pianistas – chegaram a conclusões muito importantes para o ensino instrumental:

1 – existia uma ativação significativa da zona temporal pré-frontal quando os sujeitos observavam outros pianistas tocando.

2 – ao observar vídeos sem áudio de execução de pianistas, se ativam as áreas do cérebro responsáveis pela audição.

As pesquisas de Lahav [10] e Overy e Molnar-Szakacs [11], indicam que a imitação e a sincronização dentro da experiência musical promovem a aprendizagem em música. Diversos estudos sugerem que a modelagem é uma estratégia efetiva de ensino musical [12], [13], [14],

[15], [16], [17], [18], [19]. A modelagem ativa o SNE ajudando os estudantes de música com a execução instrumental inclusive quando eles não estão executando música.

Pesquisas sobre modelagem no ensino instrumental apontaram que na comparação entre o uso de modelos em vídeo, áudio com os grupos de controle (sem uso de modelos), o ensino por vídeo com áudio é o mais efetivo [10], [14], [17]. No entanto, esses estudos não consideraram a utilização de estratégias mistas de transmissão de conhecimentos musicais – incluindo tanto recursos audiovisuais quanto materiais notacionais. Tendo em vista essa lacuna na pesquisa do ensino musical com apoio tecnológico, focamos a questão da escolha de materiais abrangendo tanto os modelos instrucionais em formato audiovisual, quanto o uso de um sistema simbólico simples – mas com longa tradição de uso na música instrumental – a tablatura.

Atualmente a tablatura vem sendo pouco usada nos estudos voltados para o repertório erudito, e em alguns casos, ela é menosprezada. A tablatura – por ter menor quantidade de símbolos para ser decodificados – permite uma ação mais rápida e acertada na execução do instrumento. Porém, não é uma boa opção para a compreensão analítica da música. Por isso não deveria ser usada como único elemento de ensino. Abordamos, então, a utilização da tablatura como uma das estratégias aplicáveis para o suporte à transmissão de conhecimento musical, sem excluir outros formatos.

Guitarreando é um experimento exploratório que objetiva contribuir na compreensão das estratégias de transmissão do conhecimento musical, utilizadas na área de ensino instrumental mediado por tecnologia. O presente trabalho apresenta os resultados e a análise da efetividade da modelagem por meio de vídeo e áudio. Apresenta ainda os resultados da utilização da tablatura, abrangendo diversos materiais musicais (acorde, melodia com cordas soltas e melodia com cordas presas) utilizando os critérios de tempo de execução e do número de acertos durante as atividades para avaliar a efetividade das propostas. Os resultados servem para embasar a escolha de técnicas de suporte no design instrucional, acrescentado base empírica para um campo que atualmente está em rápida expansão.

## 2. Metodologia

### 2.1. Perfil dos sujeitos

Os sujeitos de Guitarreando têm duas características principais:

1. São maiores de 18 anos. Escolhemos o público adulto já que a maioria dos cursos de violão mediados pela tecnologia contempla esse tipo de público.

2. Não possuem nenhum conhecimento de música ou de execução de violão. O conhecimento violonístico anterior do sujeito poderia demandar atividades de

avaliação com difícil mensuração dos resultados. Não ter conhecimento foi a estratégia adotada para controlar essa variável.

Os sujeitos foram distribuídos em três grupos e cada grupo foi vinculado a um protótipo. O grupo 1 trata da aprendizagem por vídeo, o grupo 2 da aprendizagem por áudio e o grupo 3 da aprendizagem por tablatura. Cada grupo tem três tarefas: acorde, melodia com cordas soltas e melodia com cordas presas ou pisadas (tabela 1). Cada sujeito realiza as atividades em apenas uma sessão, utilizando somente um protótipo.

Tabela 1. Distribuição dos sujeitos por grupos

Quantidade de sujeitos por grupo			
Vídeo	Áudio	Tablatura	Total
15	12	14	41

#### Idade:

A idade dos sujeitos varia entre 18 e 58 anos., com uma média de 28,7 anos e um desvio padrão de 9,71.

#### Gênero:

O sexo dos sujeitos é predominantemente feminino em todos os protótipos. A média total do experimento foi de 63,24% de participação feminina e 36,76% de participação masculina.

#### Grau de instrução:

A maioria dos sujeitos têm grau superior incompleto (49,30%). O grupo restante tem ensino médio completo (31,3%), superior completo (14,6%), e pós-graduação (4,8%). Parte do experimento foi realizado no âmbito da universidade, fato que justifica a predominância do perfil de grau superior incompleto dos sujeitos.

#### Ocupação:

Os sujeitos do experimento apresentam ocupações diversas, sendo a maioria estudantes universitários.

## 2.2. Protótipos e materiais musicais

Definimos um protótipo como o conjunto de materiais musicais disponibilizados através de um modelo (vídeo / áudio) ou de notação em formato digital (tablatura). Cada protótipo inclui três tarefas: execução de um acorde, de uma melodia tocada com cordas soltas (usando somente uma mão – direita ou esquerda dependendo se o sujeito é destro ou canhoto) e de uma melodia tocada com cordas presas (usando ambas as mãos). A notação tradicional (partitura) não foi trabalhada neste projeto pois seriam necessárias aulas prévias de teoria musical, o que não foi possível por motivos de tempo, espaço e orçamento. Para padronizar as tarefas, todos os exercícios têm um total de quatro notas, com o mesmo número de alturas em todas as atividades.

Acorde: Optou-se pela elaboração de acordes de fácil execução mas com suficiente complexidade como para aproximar a demanda cognitiva da tarefa aos outros exercícios propostos. Foi utilizado o acorde de mi menor com sétima no baixo (Em/D). O acorde foi gravado em vídeo e áudio e foi escrito em tablatura (figura 1).

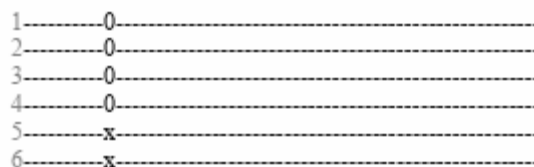


Figura 1. Acorde em tablatura

Melodia – Cordas soltas: Elaborou-se uma melodia simples usando as notas da tonalidade de mi menor (Em), conforme figura 2.

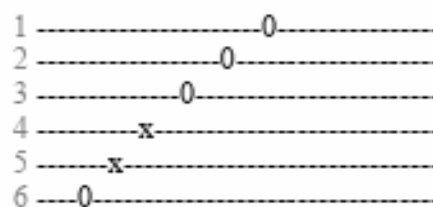


Figura 2. Melodia com cordas soltas

Melodia – Cordas presas (pisadas): Desenhou-se uma melodia com quatro notas, todas tocadas na primeira corda (para facilitar execução), utilizando somente as três primeiras casas do violão, sendo duas alturas repetidas (figura 3)

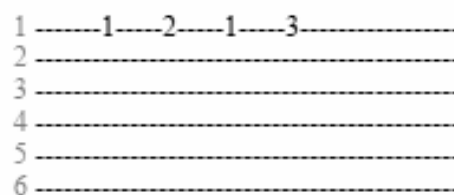


Figura 3. Melodia com cordas presas

## 2.3. A eleição dos formatos

Foram escolhidos os formatos AVI (sigla em inglês de Audio Video Interleave) e WAVE (Waveform Audio File Format). Esses formatos são compatíveis com diversas plataformas e não possuem compressão, garantindo a qualidade visual e sonora do resultado. Para a representação simbólica da informação musical (tablatura) foi adotado o formato PDF (Portable Document Format) pela facilidade de uso em qualquer plataforma sem que se modifique o aspecto ou a estrutura do documento original [21].

## 2.4. Procedimentos

Foram coletados dados no período de fevereiro de 2017 até abril do mesmo ano. Os lugares de coleta foram: Universidade Federal do Acre, Escola Acriana de Música, e em poucos casos na residência dos sujeitos (todos no Brasil). Participaram quarenta e um (41) sujeitos divididos em três grupos. 15 que receberam as informações por vídeo, 12 por áudio e 14 por tablatura.

- Entrega, leitura e assinatura do TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido) exigido pela proreitoria de pesquisa da UFAC.
- Orientações sobre: procedimentos de estudo, recursos tecnológicos, e no caso do protótipo 3 orientações resumidas sobre leitura da tablatura
- Entrevista semiestruturada sobre geral perfil dos participantes por meio de formulários.
- Execução das tarefas.
- Registro do tempo cronometrado durante a execução.
- Gravação em vídeo do produto final da execução musical.
- Entrevista semiestruturada com preenchimento de formulários com perguntas sobre os níveis de dificuldade de cada tarefa e sobre as preferências dos sujeitos.

Duração do experimento: 1 (um) encontro com duração variável para cada sujeito, dependendo do tempo necessário para executar as tarefas. Cada sujeito pôde utilizar o material quantas vezes quisesse.

## 2.5. Análise e resultados

Avaliamos o suporte para transmissão de conhecimentos musicais (vídeo, áudio e tablatura) e os materiais musicais (acorde, melodia com cordas soltas e melodia com cordas presas) através do número de acertos e do tempo de execução. O procedimento de cálculo foi realizado da seguinte forma:

### Procedimentos - Materiais

- Cálculo de acertos (soma do número de notas executadas corretamente) e tempo de duração da tarefa para cada material (acorde, melodia com cordas soltas e melodia com cordas presas).

• Soma dos resultados do material de cada protótipo: Por exemplo, soma dos resultados de acorde no protótipo vídeo + Áudio + Tablatura = Resultado final do material acorde.

- Análise do resultado final.

### Procedimentos - Meio de transmissão

- Soma dos resultados para os três materiais contidos em um protótipo, configurando assim a média do protótipo.
- Comparação entre as médias de cada protótipo.

- Análise do resultado final.

## 3. Resultados

### 3.1. Materiais – Número de acertos

O resultado geral (gráfico 1) mostra que a melodia com cordas soltas é o material com maior número de acertos. Na análise de todos os protótipos, a média foi de 81% de acertos. Acorde é o segundo colocado com 69%. Melodia com cordas presas é o material pior avaliado com 48%.

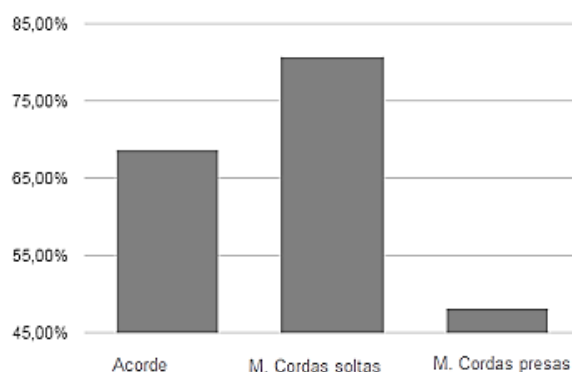


Gráfico 1. Materiais – Número de acertos

### 3.2. Materiais – Tempo de execução:

Na análise geral dos protótipos, os resultados mostram que o material com melhor desempenho é: 1) Melodia com cordas soltas com 0,84 minuto, seguido de 2) Acorde com 1,09 minuto, e por último 3) Melodia com cordas presas com 1,4 minuto (gráfico 2).

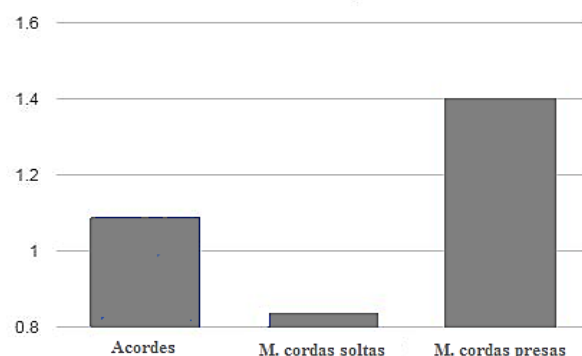


Gráfico 2. Materiais – Tempo de execução

### 3.3. Análise do número de acerto e tempo de execução dos materiais musicais

Em todos os protótipos, cordas soltas foi o material com maior número de acertos (81%) e com menor tempo de execução da tarefa (0,84 minuto). O segundo material

melhor avaliado foi o acorde, com uma média de 69% de acertos e um tempo médio de execução de 1,09 minuto. O material pior avaliado foi a melodia com cordas presas com uma média de 48% de acertos e com 1,4 minuto de duração. Esse resultado pode justificar uma grande quantidade de métodos de ensino de violão clássico para iniciantes, que começam suas atividades por notas individuais nas cordas soltas [22], [23]. Os piores resultados – observados na melodia com cordas presas – podem estar relacionados ao grau de dificuldade do material. É necessária a coordenação motora de ambas as mãos para a execução desses exercícios, enquanto que o restante dos materiais somente demandam o uso de uma mão.

### 3.4. Meio de transmissão – Número de acertos

Os dados mostram que o protótipo 3 – tablatura – tem o maior número de acertos (81,53%) contra 68,22% do protótipo 2, e 47,91% do protótipo 1. Em todos os materiais musicais estudados (acordes, melodia com cordas soltas e melodia com cordas pisadas), a tablatura foi o meio de transmissão mais efetivo para o ensino de violão com mediação tecnológica para o público sem conhecimento musical (gráfico 3).

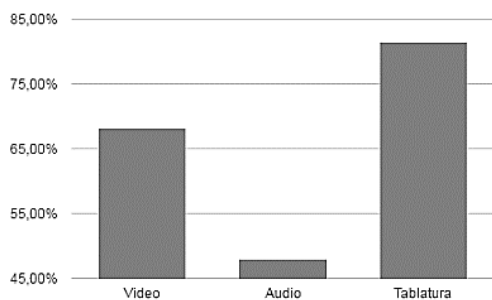


Gráfico 3. Meio de transmissão – Número de acertos

### 3.5. Meio de transmissão – Tempo de execução

A menor média de tempo de execução corresponde à tablatura (0,73 minuto). A execução dos outros protótipos demandou 1,73 minuto para o vídeo (protótipo 1) e 0,86 minuto para o áudio (protótipo 2) (gráfico 4).

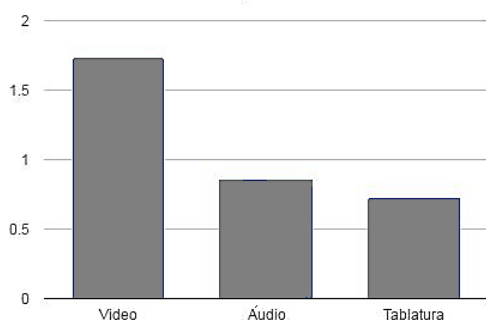


Gráfico 4. Meio de transmissão – Tempo de execução

### 3.6. Análise do número de acerto e tempo de execução dos meios de transmissão

A tablatura (protótipo 1) fornece o melhor suporte em relação ao número de acertos e ao tempo necessário para a realização das tarefas. O vídeo é o segundo melhor em porcentagem de acertos 43% contra 35% do áudio. O áudio demandou menos tempo para execução de tarefas (0,99 minuto) do que o vídeo (2,4 minutos).

O tempo de execução reduzido pode ser resultante de dois fatores:

1. A rápida decodificação da tarefa.
2. A extrema dificuldade em decodificá-la, resultando na desistência e portanto reduzindo o tempo.

Temos como hipótese em relação à segunda colocação dos protótipos que a utilização do protótipo 2 (áudio) não impulsionou uma rápida decodificação da informação. Acreditamos que o alto nível de dificuldade do protótipo pode ter resultado na baixa disposição para completar corretamente a tarefa, diminuindo assim o tempo de execução.

### 3.7. Grau de dificuldade

Ao finalizar cada tarefa (acorde, melodia com cordas soltas ou melodia com cordas presas), o sujeito era questionado sobre o grau de dificuldade da atividade executada. As opções de resposta eram: muito fácil, fácil, regular, difícil, muito difícil e impossível. Através da análise das respostas dos sujeitos procura-se conhecer o nível de dificuldade dos materiais musicais e o nível de dificuldade dos protótipos.

### 3.8. Grau de dificuldade - Materiais

Depois de obtido o resultado do grau de dificuldade do material musical de cada protótipo, obteve-se a média geral do material.

- Acorde: 5,76% muito fácil, 38,23% fácil, 35% regular, 18,5% difícil, e 2,23% muito difícil.
- Melodia com cordas soltas: 2,36% muito fácil, 51% fácil, 35,13% regular, 9,03% difícil, e 2,23% muito difícil.
- Melodia com cordas presas: 2,36% muito fácil, 26,10% fácil, 22,53% regular, 32,13% difícil, e 16,83% muito difícil.

#### 3.8.1. Análise

Para classificar os materiais pela facilidade de execução foram somados os conceitos “muito fácil e fácil” por um lado, e “difícil e muito difícil” por outro lado. O conceito regular é neutro e não é usado na presente análise. Foram considerados fáceis:

1º - Melodia com cordas soltas:  $2,36\% + 51\% = 53,36\%$ .

2º - Acorde:  $5,76\% + 38,23\% = 43,99\%$ .

3º - Melodia com cordas presas:  $2,36\% + 26,10\% = 28,46\%$ .

Foram considerados difíceis:

1º - Melodia com cordas presas:  $32,13\% + 16,83\% = 48,96\%$ .

2º - Acorde:  $18,5\% + 2,23\% = 20,28\%$ .

3º - Melodia com cordas soltas:  $9,03\% + 2,23\% = 10,26\%$ .

Se conclui portanto, que os sujeitos acharam a melodia com cordas soltas de fácil execução em todos os protótipos pesquisados (vídeo, áudio e tablatura). O material de maior dificuldade em todos os protótipos foi a melodia com cordas presas. O material com acordes foi classificado em segundo lugar.

### 3.9. Grau de dificuldade - Meios de transmissão

Aplicamos o mesmo procedimento usado na análise de grau de dificuldade dos materiais para conhecer o grau de dificuldade dos protótipos. Utilizamos a soma dos conceitos muito fácil e fácil, e muito difícil e difícil.

Respostas “fácil e muito fácil”:

1º – Tablatura (protótipo 3):  $7,73\% + 54,43\% = 62,16\%$ .

2º – Áudio (protótipo 2):  $2,76 + 32,3 = 35,06\%$

3º – Vídeo (protótipo 1):  $28,9\%$

Avaliações “difícil e muito difícil”:

1º – Vídeo (protótipo 1):  $24,43\% + 13,36\% = 37,79\%$

2º – Áudio (protótipo 2):  $16,66\% + 5,56\% = 22,22\%$

3º – Tablatura (protótipo 3):  $18,56\% + 2,36\% = 20,92\%$

#### 3.9.1. Análise

Existe uma discordância em relação aos parâmetros nível de dificuldade e número de acertos. A hipótese inicial é que um maior número de acertos estaria correlacionado à facilidade da tarefa. Porém apesar desta relação ser verdadeira em relação ao suporte tablatura (a tablatura teve o maior número de acertos em comparação com o vídeo e o áudio), a hipótese não se confirma em relação ao áudio e ao vídeo. Segundo o critério número de acertos, o vídeo deveria ficar em segundo lugar no quesito dificuldade, seguido pelo áudio. Por que a facilidade e o número de acertos não estão correlacionados nos casos do vídeo e do áudio?

As respostas dos sujeitos que utilizaram o meio áudio podem estar distorcidas, uma vez que a análise de DPPM deste grupo foi o que obteve o maior nível de distorção (detalhado no próximo tópico). Em resumo, apesar que o meio áudio teve o pior índice de acertos, os sujeitos acreditavam ter realizado corretamente a atividade,

gerando também uma avaliação enviesada do nível de dificuldade das tarefas. Entretanto é necessário realizar mais estudos para aprofundar o tema e confirmar ou negar as hipóteses sugeridas.

### 3.10. Distorção perceptiva da performance musical – Materiais

Depois de finalizar cada tarefa foi perguntado a cada sujeito “Você considera ter realizado corretamente a atividade?”, o formulário tinha duas opções de resposta: Sim e Não. Realizamos a análise do que chamamos “distorção da percepção da performance musical” (DPPM), visando saber o nível de consciência do sujeito sobre a sua execução da tarefa sem a presença de um professor ou tutor. Para a avaliação da compreensão ou da distorção da percepção da performance musical, adotamos os seguintes critérios:

1. Considera-se que o sujeito conseguiu realizar a tarefa quando executou as quatro notas propostas na atividade.
2. Considera-se que o sujeito não executou corretamente a tarefa quando tocou de zero até três notas da tarefa, o que inclui desde não realizar a atividade até realizá-la parcialmente.

Os dados obtidos explicitam que o material musical com maior DPPM foi a melodia com cordas presas (55,3%). Os materiais acorde e melodia com cordas soltas tiveram um resultado parecido (30,53% e 32,01%, respectivamente), ficando em segundo lugar, (gráfico 5).

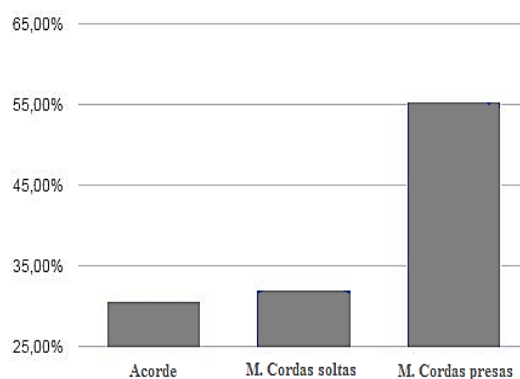


Gráfico 5. DPPM dos materiais

### 3.11. Compreensão e distorção perceptiva da performance musical – Meios de transmissão

Observa-se que o meio digital de transmissão que promove a maior DPPM é o áudio com 61,13% de diferença entre conceito e realidade. Em segundo lugar ficou o vídeo com 37,45%, seguido da tablatura com 19,33% em terceiro lugar (gráfico 6)

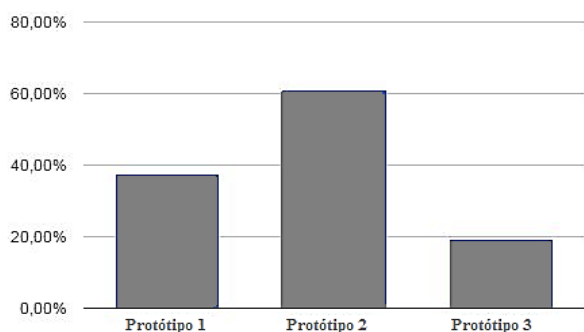


Gráfico 6. DPPM dos Meios de transmissão

Os resultados mostram uma expressiva diferença entre o que os participantes do experimento pensam ter executado e o que realmente executaram.

Na ordem de maior distorção para menor distorção, classificamos os materiais musicais:

1º – Melodia com cordas presas.

2º – Melodia com cordas soltas.

3º – Acorde.

E classificamos os meios de transmissão:

1º – Áudio

2º – Vídeo

3º – Tablatura

Tanto o áudio como o material melodia cordas presas foram considerados menos eficientes nas avaliações no critério número de acertos. Entretanto os materiais acorde e melodia cordas soltas estão em ordem invertida segundo o mesmo critério, mas os resultados são próximos 30,53% e 31,01%, respectivamente, ficando ambos materiais em segundo lugar no critério DPPM.

### 3.12. Análise

Os resultados sugerem que a disponibilização de materiais músico-instrumentais a distância, sem o acompanhamento adequado do professor ou tutor via teleconferência ou na modalidade presencial, pode promover nos estudantes sérias distorções sobre a percepção de realização de tarefas, podendo trazer consequências negativas na execução musical. No entanto, são necessários mais estudos e pesquisas para comprovar a relação entre os níveis de dificuldade e a DPPM.

A hipótese gerada é: Quanto maior o nível de dificuldade (indicado pelo menor número de acertos), maior a distorção perceptiva da performance musical.

### 3.13. Preferências gerais

Quanto às preferências dos sujeitos, observa-se que a maioria preferiu realizar a tarefa de melodia com cordas

presas (41,66%) contra 38,36% das cordas soltas, 5,56% de acorde, 7,5% gostaram mais de uma atividade, e 4,6% não gostaram de nenhuma atividade. No caso do protótipo 1, a tarefa preferida também foi a tarefa com maior número de acertos. Entretanto nos protótipos 2 e 3 não houve essa correlação. Apesar do baixo número geral de acertos, a tarefa cordas presas teve o maior índice de preferência dos sujeitos (48,13% contra 80,83% nas tarefas com cordas soltas e 68,69% nas tarefas com acorde). Gráfico 7.

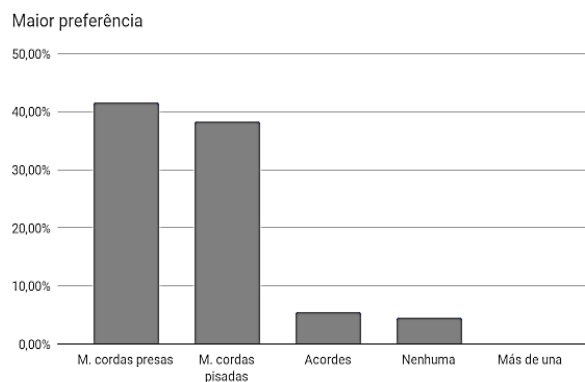


Gráfico 7. Níveis de preferência

### 3.14. Motivos das preferências

Os sujeitos justificaram sua predileção em diversos motivos. Alguns sujeitos deram mais de um motivo para suas predileções e outros não souberam responder. Motivos citados:

- Facilidade da tarefa.
- Sonoridade.
- Diversão.
- Dificuldade.
- A atividade é “legal”.
- Uso de ambas as mãos.
- Variedade da tarefa.
- Sentir-se capaz de tocar.
- Maior movimentação dos dedos.

Os resultados mostram que a facilidade foi o motivo mais citado pelos sujeitos que preferiram a melodia com cordas soltas e com acordes (26,02%). Sonoridade (17,29%) e dificuldade (13,33%) foram os principais motivos citados pelos sujeitos que preferiram a melodia com cordas presas.

Quando à rejeição (pergunta: “qual atividade vocês menos gostaram de executar?”), 58,46% dos sujeitos responderam nenhuma (mostrando que gostaram de todas as atividades), seguido de 27,13% que responderam cordas presas, 7,5% melodia com cordas soltas e 6,8% acorde (gráfico 8).

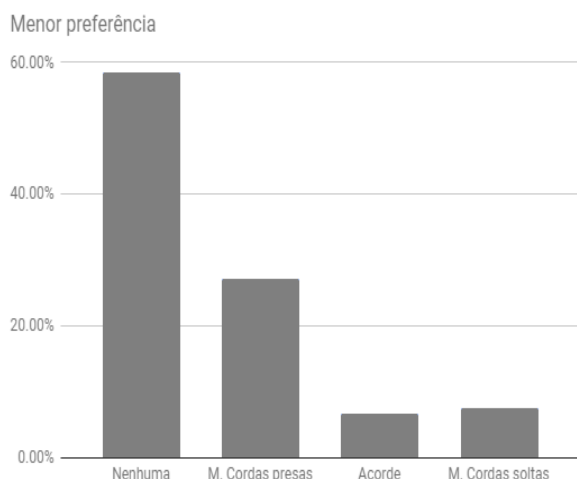


Gráfico 8. Níveis de rejeição

A maioria dos sujeitos preferiram todas as atividades por igual. As justificativas ficaram divididas entre respostas pró-tarefas, contra-tarefas e neutras.

1. Pro-tarefa: 22,69% dos sujeitos descreveram as atividades positivamente (“legal”) e 6,98% consideraram que as atividades foram divertidas.
2. Contra-tarefa: 30,07% mencionaram como motivo de rejeição, o fator dificuldade. 4,76% responderam que as atividades com acordes e com melodias nas cordas soltas eram “muito fáceis”. Uma pessoa justificou que a assimilação de dois vídeos de forma síncrona era difícil e outra pessoa opinou que a tarefa acorde não era divertida (2,22%).
3. Isentas: 28,80% não tiveram posicionamento a favor ou contra as tarefas.

## Conclusão

O presente projeto teve como objetivo avaliar a eficiência da transmissão de conhecimento musical através de modelos em suporte digital (vídeo, áudio e tablatura). Foram aplicadas tarefas introdutórias de execução ao violão, com coleta de dados através de entrevistas semiestruturadas. O enfoque metodológico excluiu a análise do desenho instrucional de cursos extensos ou de níveis mais avançados de performance em violão. O foco foi a escolha de materiais introdutórios.

O presente estudo indicou a tablatura como o meio de transmissão mais efetivo. Quanto aos materiais musicais pesquisados, a melodia com cordas soltas teve resultados mais positivos do que os obtidos com acordes e com melodias com cordas presas, em todas as formas de transmissão (vídeo, áudio, e tablatura). Esses resultados estão alinhado com o enfoque adotado pelos métodos de iniciação ao violão clássico que começam suas lições com exercícios baseados nas cordas soltas. Por outro lado indicam que começar com acordes – como ocorre no ensino de violão popular – talvez não seja uma boa

escolha se o objetivo é introduzir dificuldades técnicas de forma gradual. As preferências dos sujeitos iniciantes sugerem que os materiais de mais difícil execução (com os quais houve um maior número de erros) podem ser estimulantes, fazendo os estudantes sentirem que “estão tocando música de verdade”. A sonoridade também é um fator relevante em relação à preferência dos estudantes. Os resultados indicam que as atividades dos cursos de violão por meios tecnológicos deveriam manter um equilíbrio entre sonoridade e dificuldade. As atividades não devem ser monótonas (com uso excessivo de cordas soltas) nem muito complexas (com impacto negativo na execução).

Sobre a distorção perceptiva da performance musical (DPPM), os resultados mostram que é necessário o acompanhamento cuidadoso dos estudantes por parte de professores ou de tutores com treinamento específico. Esse apoio é particularmente importante no caso do ensino por meio de vídeo e áudio. De outra forma, existe a possibilidade de que os alunos pensem que estão realizando as atividades corretamente, quando a realidade não é essa.

Os resultados indicam que o emprego da tablatura em cursos de violão mediados por tecnologia tem um grande potencial de aplicação. No entanto, é necessário realizar novos experimentos que comparem o uso de vídeo e áudio de forma integrada com a tablatura para determinar se o uso da tablatura tem impacto positivo no contexto da modelagem audiovisual.

## Agradecimentos

Aos alunos bolsistas Denys Raphael Maquiné Gomes e Marxson Henrique da Silva Oliveira.

A pesquisa foi parcialmente financiada com recursos do CNPq (Bolsa de Produtividade em Pesquisa Nível 2, segundo autor).

## Referências

- [1] M. Hallett, J. Fieldman, L. Cohen, N. Sadato e A. Pascual-Leone, “Involvement of Primary Motor Cortex in Motor Imagery and Mental Practice”. *Behavioral and Brain Sciences* vol. 17, no. 2, p. 210. 1994.
- [2] A. Sirigu, L. Cohen, J. Duhamel, B. Pillon, B. Dubois, Y. Agid and C. Pierrot-Deseilligny, . “Congruent Unilateral Impairments for Real and Imagined Hand Movements”. *Neuroreport* vol. 6, no. 7, pp. 997-1001. 1995.
- [3] Stephan, K. M., G. R. Fink, R. E. Passingham, D. Silbersweig, A. O. Ceballosbaumann, C. D. Frith, e R. S. J. Frackowiak. “Functional-Anatomy of the Mental Representation of Upper Extremity Movements in



- Healthy-Subjects”. *Journal of Neurophysiology* vol. 73, no. 1, pp. 373-386. 1995.
- [4] M. Lotze, P. Montoya, M. Erb, E. Hülsmann, H. Flor, U. Klose, N. Birbaumer and W. Grodd, “Activation of cortical and cerebellar motor areas during executed and imagined hand movements: An fMRI study”. *Journal of Cognitive Neuroscience*. Vol. 11, no. 5, pp. 491-501. 1999.
- [5] E. Gerardin, A. Sirigu, S. Lehericy, J. B. Poline, B. Gaymard, C. Marsault, Y. Agid, e D. Le Bihan. “Partially overlapping neural networks for real and imagined hand movements”. *Cerebral Cortex* vol. 10, no. 11, pp. 1093-1104. 2000
- [6] J. Grezes, J. e J. Decety. “Functional anatomy of execution, mental simulation, observation, and verb generation of actions: A meta-analysis”. *Human Brain Mapping* vol. 12, no.1, pp. 1-19. 2001.
- [7] M. Jeannerod, “Neural simulation of action: A unifying mechanism for motor cognition”. *Neuroimage*. Vol. 14, no. 1, pp. 103-109. 2001
- [8] T. Kimberley, G. Khandekar, L. Skraba, J. Spencer, E. Van Gorp and S. Walker, “Neural substrates for motor imagery in severe hemiparesis”. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. Vol. 20, no. 2, pp. 268-277. 2006.
- [9] B. Haslinger, P. Erhard, E. Altenmüller, U. Schroeder, H. Boecker e A. Ceballos-Baumann “Transmodal sensorimotor networks during action observation in professional pianists”. *Journal of Cognitive Neuroscience*, vol. 17, no. 2, pp. 282-293. 2005.
- [10] A. Lahav, E. Saltzman, e G. Schlaug. “Action representation of sound: Audiomotor recognition network while listening to newly acquired actions”. *Journal of Neuroscience*. Vol. 27, no. 2, pp. 308-314. 2007.
- [11] K. Overy, e I. Molnar-Szakacs. “Being Together in Time: Musical Experience and the Mirror Neuron System”. *Music Perception* 26 (5): 489-504. 2009.
- [12] L. Davidson, “Observing a Yang-Chin Lesson, Learning by Modeling and Metaphor”. *Journal of Aesthetic Education*, vol. 23 no. 1, pp. 85-99. 1989.
- [13] M. R. Dickey, “A comparison of verbal instruction and nonverbal teacher-student modeling in instrumental ensembles”. *Journal of Research in Music Education*, vol. 39 no. 2, pp. 132-142. 1991.
- [14] R. K. Rosenthal, “The Relative Effects of Guided Model, Model Only, Guide Only, and Practice Only Treatments on the Accuracy of Advanced Instrumentalists Musical Performance”. *Journal of Research in Music Education* vol. 32, no. 4, pp. 265-273. 1984.
- [15] R. K. Rosenthal, M. Wilson, M. Evans, e L. Greenwalt. “Effects of Different Practice Conditions on Advanced Instrumentalists Performance Accuracy”. *Journal of Research in Music Education* vol. 36, no. 4, pp. 250-257. 1988.
- [16] R. C. Sang, Modified path analysis of a skills-based instrumental effectiveness model for beginning teachers in instrumental music education. Doctorate in Music. University of Michigan. 1982.
- [17] F. Linklater, “Effects of audio-and videotape models on performance achievement of beginning clarinetists”. *Journal of Research in Music Education*, vol. 45 no. 3, pp. 402-414. 1997.
- [18] K. G. Frewen, “Effects of Familiarity with a Melody Prior to Instruction on Children's Piano Performance Accuracy”. *Journal of Research in Music Education*. Vol 57, no. 4, pp. 320-333. 2010.
- [19] C. Madsen, R. Greer, e C. H. Madsen,. Research in music behavior: Modifying music behavior in the classroom. New York: Teachers College Press. 1975.
- [20] W. Zurcher, The Effect of Model-Supportive Practice on Beginning Brass Instrumentalists. (Doctoral dissertation, Columbia University). 1972.
- [21] "O que é PDF? Portable Document Format da Adobe | Adobe Acrobat DC", Acrobat.adobe.com, 2018. [Online]. Available: <https://acrobat.adobe.com/pt/pt/why-adobe/about-adobe-pdf.html>. [Accessed: 25- Feb- 2018].
- [22] H. Pinto. *Iniciação ao violão*, Vol. 1. São Paulo: Ed. Ricordi. 1978.
- [23] J. S. Sagreras, *Las primeras lecciones de guitarra*. Ricordi Americana. 1936.

Información de contacto de los autores:

**Ana Elisa Bonifácio Barros**  
Rio Branco, Acre  
Brasil  
anaelisa@ufac.com

**Damián Keller**  
Núcleo Amazônico de Pesquisa Musical (UFAC/IFAC)  
Rio Branco, Acre

Brasil  
dkeller@ccrma.stanford.edu  
<http://ccrma.stanford.edu/~dkeller>

**Leandro Levesques Costalonga**  
Núcleo Espírito-Santense de Computação Musical  
(NESCoM).  
Vitória, Espírito Santo  
Brasil  
llcostalonga@gmail.com  
<http://nescom.ufes.br/>

**Ana Elisa Bonifácio Barros**

Professora Assistente da Universidade Federal do Acre.  
Membro pesquisadora do Núcleo Amazônico de  
Pesquisa Musical (NAP) e do Núcleo Espírito-Santense  
de Computação Musical (NESCoM).

**Damián Keller**

Professor associado da Universidade Federal do Acre.  
Coordenador do Núcleo Amazônico de Pesquisa Musical  
(NAP). Pesquisador do CNPq nível 2.

**Leandro Levesques Costalonga**

Doutor em Computação pela Universidade de Plymouth  
(UK), Professor da Universidade Federal do Espírito  
Santo, Coordenador do Núcleo Espírito-Santense de  
Computação Musical (NESCoM).